

# **Auswirkungen von Standstreifen- umnutzungen auf den Straßenbetriebsdienst**

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Verkehrstechnik Heft V 107**

**bast**

# **Auswirkungen von Standstreifen- umnutzungen auf den Straßenbetriebsdienst**

von

Karl Moritz  
Hermann Wirtz

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Verkehrstechnik Heft V 107**

**bast**

Die Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse in der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen**. Die Reihe besteht aus folgenden Unterreihen:

A - Allgemeines  
B - Brücken- und Ingenieurbau  
F - Fahrzeugtechnik  
M- Mensch und Sicherheit  
S - Straßenbau  
V - Verkehrstechnik

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Referat Öffentlichkeitsarbeit.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen** können direkt beim Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bgm.-Smidt-Str. 74-76, D-27568 Bremerhaven, Telefon (04 71) 9 45 44 - 0, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in Kurzform im Informationsdienst **BAST-Info** berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos abgegeben; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Referat Öffentlichkeitsarbeit.

## **Impressum**

### **Bericht zum Forschungsprojekt 01650:**

Auswirkungen von Standstreifenumnutzungen auf die betriebliche Straßenunterhaltung

#### **Herausgeber**

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach  
Telefon: (0 22 04) 43 - 0  
Telefax: (0 22 04) 43 - 674

#### **Redaktion**

Referat Öffentlichkeitsarbeit

#### **Druck und Verlag**

Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Postfach 10 11 10, D-27511 Bremerhaven  
Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0  
Telefax: (04 71) 9 45 44 77  
Email: [vertrieb@nw-verlag.de](mailto:vertrieb@nw-verlag.de)  
Internet: [www.nw-verlag.de](http://www.nw-verlag.de)

ISSN 0943-9331

ISBN 3-89701-010-9

Bergisch Gladbach, August 2003

## Kurzfassung – Abstract

### **Auswirkung von Standstreifenumnutzungen auf den Straßenbetriebsdienst**

Im Rahmen des BAST-Projektes AP 97612 „Koordinierung und fachliche Betreuung externer Projekte zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs“ waren verschiedene externe Forschungsvorhaben durchgeführt worden, deren Ergebnisse die Frage nach den Auswirkungen einer Umnutzungsmaßnahme auf die betriebliche Straßenunterhaltung auf dem umgenutzten Streckenabschnitt nicht abschließend beantworten konnten.

Der Arbeitskreis 3.14.1 „Unterhaltungs- und Betriebsdienst“ der FGSV hat deshalb das Thema „Auswirkungen von Standstreifenumnutzungen auf die betriebliche Straßenunterhaltung“ in sein Arbeitsprogramm aufgenommen. Die erforderlichen Erhebungen wurden als BAST-Projekt AP 01650 durchgeführt.

Die Erhebung erfolgte in Form von Interviews mit den Leitern betroffener Autobahnmeistereien. Es wurden Angaben zur Strecke, allgemeine Angaben zu Organisation und Durchführung, gezielte Informationen zu Auswirkungen auf einzelne Maßnahmen (bauliche Unterhaltung, Grünpflege, Straßenausstattung, Reinigung, Winterdienst, weitere Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung) sowie zu Mehrkosten (geschätzt) abgefragt.

Die Ergebnisse der Untersuchung werden vom AK 3.14.1 zu Empfehlungen für Meistereien verarbeitet, in deren Streckennetz künftig eine Maßnahme zur Umnutzung des Standstreifens zu einem weiteren Fahrstreifen durchgeführt wird.

### **Effects of Changing Use of Breakdown Lanes on Road Maintenance Services**

Within the scope of the BAST project AP 97612 „Coordination and Expert Consulting for External Projects for Studying the Efficiency of Limited Change in Use of Breakdown Lanes on Federal Freeways to Expedite Traffic“ various external research projects were performed, whose results do not provide a final answer to the question regarding the effects of measures for changing the use on the road maintenance services on the reassigned sections.

Working group 3.14.1 „Road Maintenance and Services“ of FGSV has therefore included the subject „Effects of Changing Use of Breakdown Lanes on Road Maintenance Services“ in its program of study. The required research was performed as BAST Project AP 01650.

This research was accomplished in the form of interviews with the heads of affected freeway maintenance yards. Data on the section, general information on the organization and performance, specific information on the effects of individual measures (construction maintenance, landscaping, road equipment, cleaning, winter services, other work performed for road maintenance services) as well as additional costs (estimate) were requested.

The results of the study have been completed by AK 3.13.1 in the form of recommendations for the road maintenance yards, in whose network of roads, measures will be taken in the future for changing the use of the breakdown lane for use as an additional driving lane.



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Anlass, Ziel</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Organisation und Sicherung von Arbeitsstellen</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Vorgehen</b> .....	<b>11</b>
3.1	Untersuchungsinhalt .....	11
3.2	Untersuchungsstrecken .....	13
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>20</b>
4.1	Sommerdienst .....	20
4.1.1	Allgemeines .....	20
4.1.2	Reinigung .....	24
4.1.3	Grünpflege .....	25
4.1.4	Bauliche Unterhaltung .....	25
4.1.5	Unfalldienste .....	26
4.2	Winterdienst .....	27
4.3	Betriebskosten .....	29
<b>5</b>	<b>Empfehlungen</b> .....	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>37</b>



## 1 Anlass, Ziel

Neben seiner Bedeutung für einen sicheren und reibungslosen Verkehrsablauf dient der Standstreifen neben einer mehrstreifigen Richtungsfahrbahn auch dem Straßenbetriebsdienst als Ausgangsbasis für viele der zu erbringenden Leistungen. Seine Aufgabe ist es, die Funktionsfähigkeit der Straßen aufrechtzuerhalten. Um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten und den Bestand sicherzustellen, werden von den Betriebsdienststellen (Straßen- und Autobahnmeistereien) folgende Leistungen erbracht:

- **Bauliche Unterhaltung**

Maßnahmen der baulichen Unterhaltung sind Sofortmaßnahmen geringen Umfangs, die den Gebrauchswert einer befestigten Straße oder eines Bauwerkes nicht nennenswert anheben, aber die Substanz erhalten. Sie beinhalten Leistungen an befestigten und unbefestigten Flächen, an Ingenieurbauwerken sowie an Entwässerungseinrichtungen.

- **Grünpflege**

Die Grünpflege gewährleistet die Verkehrssicherheit (insbesondere durch Freihalten der Sichtfelder), erhält Funktion und Substanz von Straßenkörper und Ingenieurbauwerken (insbesondere von Entwässerungsbauwerken), ermöglicht die Nutzung von Aufenthalts- und Erholungsflächen für die Verkehrsteilnehmer und dient dem Naturschutz und der Landschaftsgestaltung. Die Leistungen umfassen das Mähen von Grasflächen, die Unterhaltungspflege von Gehölzflächen sowie die Behandlung von Einzelbäumen.

- **Straßenausstattung**

Die Instandhaltung der Straßenausstattung vermeidet eine unmittelbare Gefährdung von Verkehrsteilnehmern und anderen in Folge mangelnder Standsicherheit oder abgängiger Teile, gewährleistet die Verkehrssicherheit durch einen anforderungsgerechten Zustand, erhält die Substanz und ermöglicht eine uneingeschränkte Nutzung der Rastanlagen. Die Leistungen umfassen die Wartung und Instandsetzung von Verkehrszeichen, Leit- und Schutzeinrichtungen, Rastanlagen, elektrotechnischen Anlagen sowie

aller weiteren Ausstattung (Pumpanlagen, Brückeninspektionsgeräte u. a. m.).

- **Reinigung**

Reinigungsmaßnahmen tragen bei zur Erhaltung der Verkehrssicherheit und der Leistungsfähigkeit der Straßen durch Beseitigen der Verunreinigungen von Verkehrsflächen, Verkehrszeichen sowie von Verkehrs- und Entwässerungseinrichtungen. Das Beseitigen von Abfällen, gesundheitsschädlichen Verunreinigungen und Tierkadavern bewahrt zudem die Hygiene, aber auch ein sauberes Erscheinungsbild. Die Leistungen umfassen Kehren, das Beseitigen von Abfall sowie das Reinigen von Entwässerungseinrichtungen, Bauwerken und der Straßenausstattung.

- **Winterdienst**

Ziel des Winterdienstes ist es, die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes und die Sicherheit des Verkehrs aufrechtzuhalten. Seine Aufgabe ist es, Verkehrsbehinderungen in Folge winterlicher Einflüsse zu vermeiden bzw. zu verringern oder zu beseitigen. Die Leistungen umfassen das Räumen und Streuen von Verkehrsflächen.

- **Weitere Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung**

Über die genannten hinausgehende Leistungen sind erforderlich, wenn ansonsten mit erheblichen Einschränkungen der Verkehrssicherheit oder Leistungsfähigkeit zu rechnen ist. Zu derartigen Leistungen zählen die Streckenkontrolle, Bereitschaftsdienste (z. B. im Winter), Unfalldienste, das Beseitigen von Manöverschäden u. a. m.

Durch die Nutzung des Standstreifens als zusätzlichem Fahrstreifen treten für den Betriebsdienst Mehraufwendungen bzw. Erschwernisse zum Beispiel durch eine zusätzliche Ausstattung der Straße mit verkehrstechnischen Einrichtungen oder durch aufwändigere Sicherungsmaßnahmen bei Unterhaltungsarbeiten auf.

Im Rahmen des BAST-Projektes „Koordination und fachliche Betreuung externer Projekte zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs“ wurde auf der Basis ver-



schiedener externer Forschungsvorhaben ein Verfahren zur Bewertung des gesamtwirtschaftlichen Nutzens einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB entwickelt. Ein Bestandteil dieses Projektes war das Forschungsvorhaben „Sicherheitsbelange bei der Umnutzung von BAB-Standstreifen zu einem weiteren Fahrstreifen“, das u. a. die Ermittlung der Auswirkungen einer Umnutzungsmaßnahme auf die betriebliche Straßenunterhaltung auf dem umgenutzten Streckenabschnitt zum Thema hatte.

Die Untersuchung erfolgte in Form einer Nachher/Vorher-Abfrage bei betroffenen Meistereien, die bereits vor längerer Zeit durchgeführte Umnutzungsmaßnahmen in ihrem Streckennetz zu betreuen haben. Der Aufgabenstellung entsprechend sowie aus Budgetgründen beschränkte sich die Abfrage jedoch im Wesentlichen auf die Erhebung der Zusatzkosten in Folge notwendiger Absicherungsmaßnahmen der Unterhaltungsarbeiten. Offen geblieben sind vor allem Fragen der notwendigen organisatorischen Änderungen bei der Durchführung der Arbeiten (Arbeitsplanung), des geänderten Geräte- und Personalbedarfs und der Nutzung von Vergabemöglichkeiten der Arbeiten an Dritte. Deshalb hat der Arbeitskreis „Unterhaltungs- und Betriebsdienst“ der FGSV (AK 3.14.1) das Thema in sein Arbeitsprogramm aufgenommen. Ziel der Arbeiten ist es, eine breitere Datenbasis für die Beurteilung der Auswirkungen der Umnutzung von Standstreifen zu schaffen und aus den Untersuchungsergebnissen Empfehlungen für die betriebliche Straßenunterhaltung abzuleiten, die betroffenen Autobahnmeistereien als Leitfaden und Hilfe zur Verfügung gestellt werden können.

Im Rahmen des hier dargestellten internen Projektes der BAsT mit dem Titel „Auswirkungen von Standstreifenumnutzungen auf die betriebliche Straßenunterhaltung“ sollen die dazu erforderlichen Grundlagen erarbeitet werden. In enger Zusammenarbeit mit einem Betreuerkreis des AK 3.14.1 sollen zunächst die vorliegenden Probleme und Erfahrungen mit der Durchführung der betrieblichen Straßenunterhaltung auf BAB-Strecken ohne Standstreifen abgefragt werden. Aus der Analyse der Antworten ergeben sich Empfehlungen für die optimale Organisation und für eine kostengünstige Abwicklung der erforderlichen Arbeiten.

## 2 Organisation und Sicherung von Arbeitsstellen

Das Forschungsvorhaben „Sicherheitsbelange bei der Umnutzung von BAB-Standstreifen zu einem weiteren Fahrstreifen“ [MATTHEIS, 2002] hatte vor allem die Kosten für die notwendige Absicherung von Unterhaltungsarbeiten in Folge fehlender Standstreifen erhoben; deshalb an dieser Stelle ein Exkurs zur Frage der Sicherung von Arbeitsstellen. Maßgebend für Sicherungsmaßnahmen sind die „Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)“ [1995]. Sie beschreiben den Mindeststandard an Sicherungsmaßnahmen für Arbeitsstellen im fließenden Verkehr.

Viele Arbeiten der betrieblichen Straßenunterhaltung werden vom Standstreifen aus durchgeführt. Dazu gehören Maßnahmen wie

- der Gras- und Strauchschnitt im Intensivbereich vor und hinter den Schutzplanken, in den Mulden sowie im Extensivbereich unmittelbar hinter den Mulden zum Freihalten der Sichtflächen und Leiteinrichtungen,
- das Reinigen und Regulieren von Entwässerungseinrichtungen wie Straßenabläufen, Durchlässen, Kontrollschächten, Leitungen und Gräben,
- das Schälen der Bankette,
- das Waschen und Ausbessern von Schutzeinrichtungen, Leitpfosten und Verkehrszeichen,
- das Kehren der Standstreifen, von Fahrbahnrandern und Rinnen,
- das Aufsammeln von Papier, Unrat, Müll und
- die Streckenkontrolle.

Die meisten dieser Arbeiten werden als „Arbeitsstellen kürzerer Dauer“ durchgeführt. Arbeitsstellen kürzerer Dauer sind Arbeitsstellen, die nur über eine begrenzte Stundenzahl (in der Regel während der Tageshelligkeit) eines Kalendertages bestehen, auch wenn die Arbeiten an den folgenden Tagen fortgesetzt werden. Es werden stationäre und bewegliche Arbeitsstellen unterschieden.

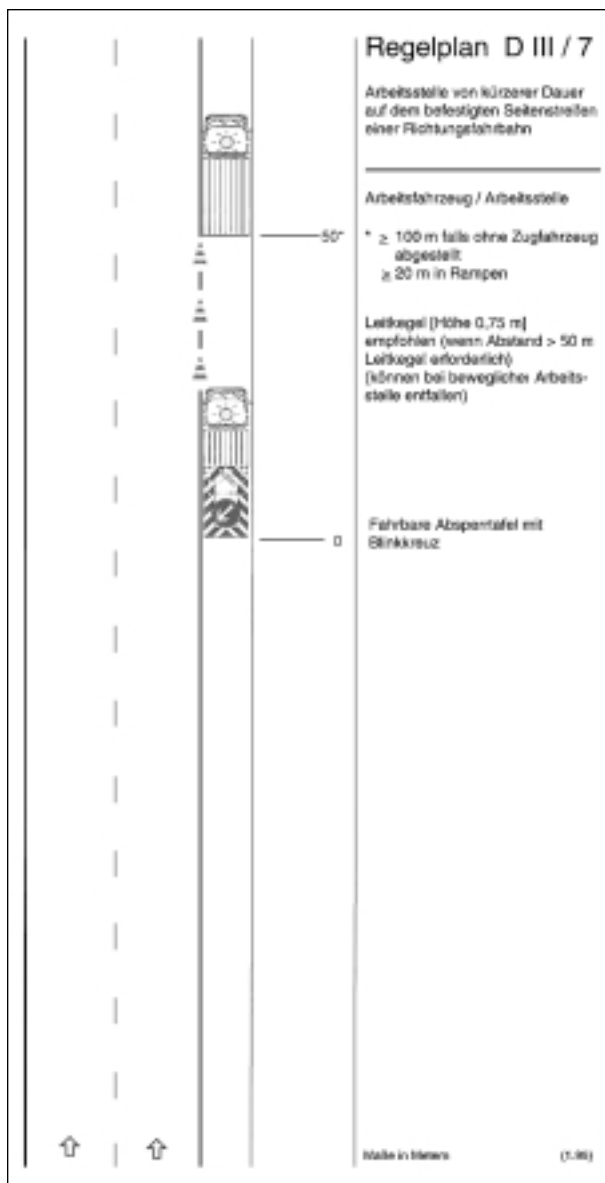
Zur Absicherung werden die Arbeitsstellen nach den Regelplänen der Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen (RSA 95), Teil D 3 eingerichtet. Für Arbeiten, die auf dem oder vom Standstreifen aus durchgeführt werden, kommt der Regelplan D III/7 (Bild 1) zum Einsatz. Zum Schutz des an der

Arbeitsstelle eingesetzten Personals sind hier - zusätzlich zum Arbeitsfahrzeug - fahrbare Absperrtafeln mit Blinkkreuz, alternativ Arbeitsfahrzeuge mit verbesserter Sicherheitskennzeichnung einzusetzen.

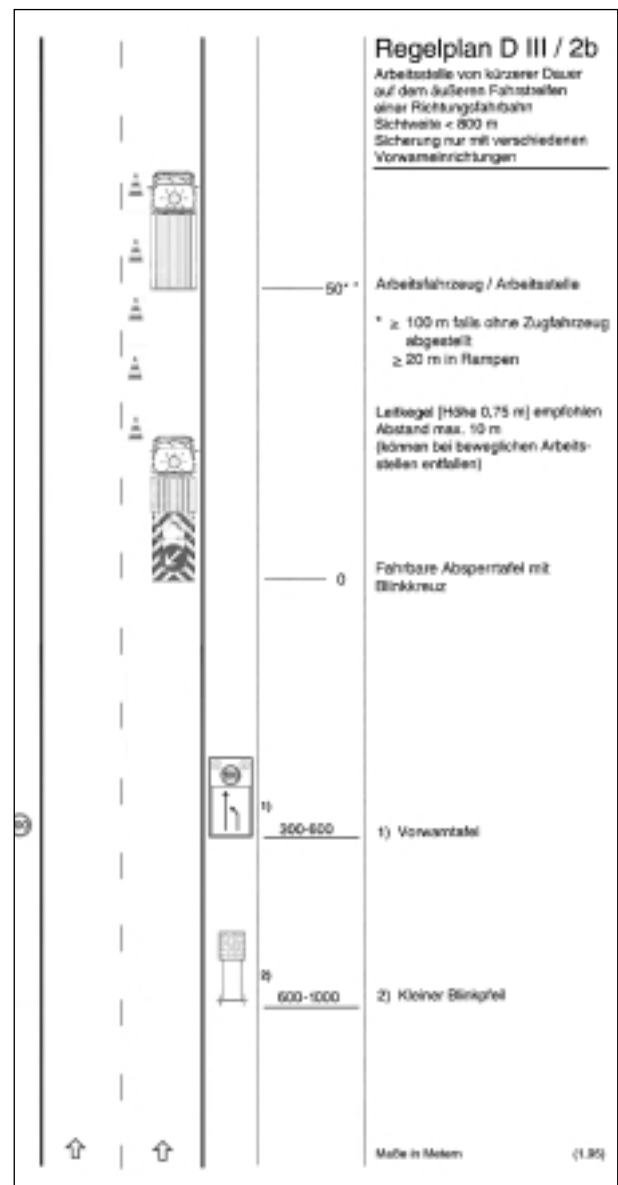
In Ausnahmefällen, wenn die Arbeitsstelle beweglich ist („Wanderbaustelle“) und mit einer Geschwindigkeit von mehr als 5 km/h, aber weniger als 60 km/h fortschreitet, kann die fahrbare Absperrtafel vom Arbeitsfahrzeug selbst geschleppt werden oder alternativ das Arbeitsfahrzeug mit einer der fahrbaren Absperrtafel entsprechenden, besonderen Sicherheitskennzeichnung ausgestattet werden.

Bei Arbeiten auf den Fahrstreifen ist eine fahrbare Absperrtafel erforderlich, zusätzlich sind je nach Sichtweite bis zu zwei Vorwarntafeln aufzustellen (Bild 2). Regelplan D III/2b zeigt beispielhaft die Einrichtung einer Arbeitsstelle für Arbeiten auf dem rechten Fahrstreifen. Eine Vorwarntafel entfällt nur bei Sichtweiten über 800 m auf Strecken mit einer ständigen Geschwindigkeitsbeschränkung auf 120 km/h oder weniger (Bild 3).

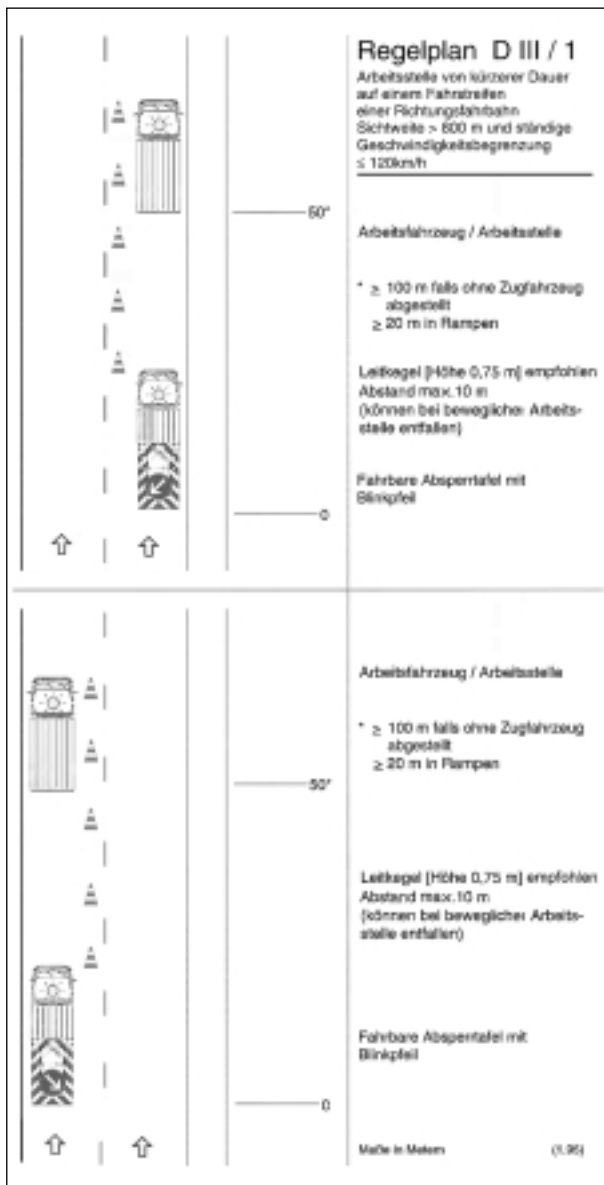
Ist kein Standstreifen vorhanden, z. B. bei einer dauerhaften Umnutzung, werden alle Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung als Arbeiten auf bzw. von den Fahrstreifen erbracht. Das bedeutet nach Regelplan D III/2b, dass zumindest bei



**Bild 1:** Regelplan D III/7 gemäß RSA für Arbeiten kürzerer Dauer auf (bzw. neben) dem befestigten Standstreifen



**Bild 2:** Regelplan D III/2b gemäß RSA für Arbeiten kürzerer Dauer auf bzw. neben) den Fahrstreifen bei Sichtweiten  $< 800$  m



**Bild 3:** Regelplan D III/1 gemäß RSA für Arbeiten kürzerer Dauer auf (bzw. neben) den Fahrstreifen bei Sichtweiten > 800 m und einer ständigen Geschwindigkeitsbeschränkung ≤ 120 km/h

Sichtweiten < 800 m zur Sicherung der Arbeitsstelle ergänzende Maßnahmen (Vorwarntafel, kleiner Blinkpfeil), bei beweglichen Arbeitsstellen auf jeden Fall ein zweites Arbeitsfahrzeug, erforderlich werden. Die Bilder 1 – 3 zeigen aber auch, dass Richtungsfahrbahnen ohne Standstreifen in den RSA 95 nicht vorgesehen sind: Es gibt keine entsprechenden Regelpläne. Das erforderliche Aufstellen von Vorwarntafel und kleinem Blinkpfeil, in diesem Fall auf dem rechten Fahrstreifen, ohne zusätzliche Absicherung durch ein Arbeitsfahrzeug verursacht erfahrungsgemäß hohe Kosten für Ersatzbeschaffungen und gefährdet in nicht vertretbarem Maß die Sicherheit des Unterhaltungspersonals. Gegen-

über einem Abschnitt mit Standstreifen erhöht sich somit der Fahrzeugbedarf, zusätzliches Fahrpersonal muss vorgehalten werden. Dieses Personal steht für das Erbringen der eigentlichen Leistungen nicht zur Verfügung.

Für die Meistereien, die in dem von ihnen zu betreuenden Netz Strecken ohne Standstreifen haben, ergibt sich eine Reihe weiterer - organisatorischer - Probleme:

- Ab welcher Dauer sollten Arbeiten, die bei vorhandenem Standstreifen in Form beweglicher Arbeitsstellen durchgeführt wurden, auf Strecken ohne Standstreifen als stationäre Arbeitsstellen ausgeführt werden?

Das Einrichten stationärer Arbeitsstellen ist zwar zeit- und personalaufwändig, bindet jedoch nicht das bei einer beweglichen Arbeitsstelle zusätzlich erforderliche Sicherungsfahrzeug einschließlich Fahrer, der bei einer stationären Arbeitsstelle für Facharbeiten zur Verfügung steht.

- Können verschiedene Leistungen (z. B. Kehren und Mähen) zu einer Arbeitsstelle zusammen gelegt werden?
- Ist es sinnvoll, Arbeitsstellen kürzerer Dauer, die an mehreren aufeinander folgenden Tagen eingerichtet werden müssten, in mehrtägige Arbeitsstellen umzuwandeln?
- Müssen bzw. können Arbeiten, die bei vorhandenem Standstreifen tagsüber durchgeführt werden, aus verkehrlichen Gründen (Staubbildung) teilweise in die Nachtstunden oder in andere verkehrsarme Zeiten verlegt werden?
- Muss die Streckenkontrolle vom rechten Fahrstreifen aus mit höherer Geschwindigkeit durchgeführt werden, wodurch sie an Wirksamkeit einbüßt? Wo kann bei diesen Fahrten gehalten werden, um verkehrsgefährdende Gegenstände (verlorene Ladung, Decken von Lkw-Reifen u. Ä.) von den Fahrstreifen zu räumen?

Im Falle einer zeitweisen Freigabe des Standstreifens (vornehmlich zu den Hauptverkehrszeiten) bleiben dem Betriebsdienst in den meisten Fällen ausreichende Zeitfenster, notwendige Arbeiten zu den nicht freigegebenen Zeiten durchzuführen. Dies setzt allerdings voraus, dass

- die Arbeitspläne so gestaltet werden können, dass zu den Zeiten der Freigabe Arbeiten an anderen Stellen durchgeführt werden können und

- die Abstände zwischen den Freigabezeiten ausreichend groß sind, um die Leistungen sinnvoll erbringen zu können.

Ein besonderes Problem für die betriebliche Straßenunterhaltung stellt die verkehrabhängig gesteuerte Freigabe des Standstreifens dar. In diesem Fall gibt es keine festgelegten Zeiten, in denen der Standstreifen für den Betriebsdienst verfügbar ist. Dies erschwert die Einsatzplanung und die Arbeitsvorbereitung erheblich. Aus Sicherheitsgründen müsste

- entweder jede Arbeit vom Standstreifen analog den Regelplänen für Arbeiten auf den Fahrstreifen abgesichert werden oder
- durch einen entsprechend formalisierten Prozessablauf organisatorisch sichergestellt werden, dass der Standstreifen von der Verkehrsrechnerzentrale in solchen Zeiten nicht freigegeben wird, in denen Arbeiten auf dem oder vom Standstreifen aus vorgenommen werden. Nach Auffassung der befragten Betriebsdienste wird hier ein zusätzliches Gefahrenpotenzial aufgebaut.

### 3 Vorgehen

#### 3.1 Untersuchungsinhalt

Bei dem externen Forschungsvorhaben „Sicherheitsbelange bei der Umnutzung von BAB-Standstreifen zu einem weiteren Fahrstreifen“ waren vor allem Fragen nach notwendigen organisatorischen Änderungen bei der Durchführung der Arbeiten (Arbeitsplanung), einem geänderten, möglicherweise erweiterten Geräte- und Personalbedarf sowie nach der Nutzung von Vergabemöglichkeiten von Arbeiten an Dritte offen geblieben. Auch konnte die Frage nach gegenüber Strecken mit Standstreifen erhöhten Kosten - nicht nur für aufwändigere Sicherungsmaßnahmen - nicht abschließend beantwortet werden. Deshalb wurde in Zusammenarbeit mit dem AK 3.14.1 ein Fragebogen entwickelt, der die Auswirkungen fehlender Standstreifen auf die betriebliche Straßenunterhaltung von Autobahnen an Hand des „Maßnahmen-Kataloges zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Straßenunterhaltung und des Betriebsdienstes“ [BMVBW, 1994] bei Autobahnmeistereien mit entsprechenden Erfahrungen hinterfragt. Aus den Untersuchungsergebnissen sollten Empfehlungen abgeleitet werden, die zukünftig von Umnutzungsmaßnahmen

betroffenen Autobahnmeistereien als Leitfaden und Hilfe zur Verfügung gestellt werden können.

Die Erhebung erfolgte in Form von Interviews der Leiter ausgewählter Autobahnmeistereien. Der Interviewleitfaden war so abgefasst, dass Angaben zur Strecke, allgemeine Angaben zu Organisation und Durchführung sowie gezielte Informationen zu Auswirkungen auf einzelne Maßnahmen (bauliche Unterhaltung, Grünpflege, Straßenausstattung, Reinigung, Winterdienst, weitere Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung) abgefragt wurden. Im Einzelnen wurden dem Meistereileiter folgende Fragen gestellt:

#### Fragen zur Strecke

- Lage der Strecke (BAB-Nummer, Anschlussstelle(n), Fahrtrichtung, Kilometrierung),
- Querschnitt ohne Standstreifen (Anzahl und Breite der Streifen),
- Regelquerschnitt mit Standstreifen vor der Umnutzung (Anzahl und Breite der Streifen),
- Querschnitt mit umgenutztem Standstreifen (Anzahl und Breite der Streifen),
- Streckencharakteristik,
- Verkehrsbelastung,
- Nothaltemöglichkeiten (Streifen, Buchten; jeweils Länge, Breite),
- Zeitdauer der Ummarkierung/Freigabe (dauerhaft, temporär, Freigabezeit/Freigabekriterium, Zeitraum bis zum Regelausbau),
- Änderung der verkehrstechnischen Ausrüstung (Verkehrszeichen u. a.).

#### Allgemeines

##### Streckenkontrolle

- Auswirkungen auf die Durchführung:
  - Häufigkeit,
  - zeitliche Lage der Kontrollfahrten,
  - personelle Besetzung des Fahrzeuges,
  - Durchführung kleinerer Arbeiten,
  - Fahrbahnreinigung (aus Verkehrssicherungspflicht),
- Auswirkung auf Verkehrsablauf, Verkehrssicherheit (beim Fahren auf dem rechten Fahrstreifen)

### Organisation

- Sind organisatorische Maßnahmen erforderlich/diskutiert/erprobt worden (z. B. Zusammenlegen verschiedener Arbeiten wie z. B. Reinigen/Kehren + Mähen in einer Arbeitsstelle)?  
Wenn ja: mit welchem Ergebnis?

### Arbeitsablauf

- Werden Arbeiten, die auf Strecken mit Standstreifen in beweglichen Arbeitsstellen kürzerer Dauer (Wander- bzw. Tagesbaustelle) durchgeführt werden, als stationäre Arbeitsstellen längerer Dauer ausgeführt (ggf. mehrtägig)?
- Werden Arbeiten ganz oder teilweise in die Nachtstunden/verkehrsarme Zeiten verlegt?

### Sicherungsmaßnahmen

- Werden für Reinigungs-, Instandhaltungs- und Grünpflegearbeiten zusätzliche Sicherungsmaßnahmen nötig?  
Wenn ja, welche? Angabe der Regelpläne.
- Wird bei Wander- bzw. Tagesbaustellen zusätzlich ein Vorwarnanhänger eingesetzt?  
Wenn ja, wo wird dieser aufgestellt?
- Gibt es auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen mehr/weniger Arbeitsunfälle?

### Personeller/zeitlicher Aufwand

- Wird zusätzliches Personal für Sicherungsmaßnahmen und/oder die Durchführung der Arbeiten benötigt?  
Wenn ja, wie viel?  
Dauern die Arbeiten länger?

### Vergabe

- Erhöht oder reduziert sich der Anteil der vergebenen Arbeiten?  
Wenn ja, um wie viel?

### Kosten

- Fallen höhere Kosten an?  
Wenn ja, in welchem Bereich (Sicherungsmaßnahmen, Arbeitsaufwand, Geräteeinsatz) und in welcher Höhe?

### Unfalldienste

- Wie hoch ist der Mehraufwand bei der Absicherung von Unfallstellen?

- Dauern die Verkehrsbehinderungen in Folge unfallbedingter Fahrstreifensperrungen länger, da man Unfallfahrzeuge nicht auf dem Standstreifen abstellen kann, bis sie abtransportiert werden?
- Wie wirkt sich der fehlende Standstreifen auf die Aufnahme von Unfallschäden durch die Autobahnmeisterei aus? (Es kann nicht an jeder beliebigen Stelle angehalten werden, es müssen bei Tätigkeiten im Mittelstreifen z. T. 3 Fahrstreifen überquert werden.)

## Sommerdienst

### Reinigung

#### Arbeiten am Fahrbahnrand

Kehren von Standstreifen, Fahrbahnrändern und Rinnen; Reinigen von Gräben, Straßenabläufen, Durchlässen, Kontrollschächten und Entwässerungsleitungen; Waschen von Verkehrszeichen, Leitpfosten und Schutzeinrichtungen; Aufsammeln von Papier, Unrat, Müll auf der Strecke

- Müssen diese Arbeiten häufiger/seltener durchgeführt werden?
- Sind Verkehrszeichen, Leitpfosten und Entwässerungseinrichtungen stärker verschmutzt und müssen öfter gereinigt werden?
- Fällt mehr Müll am Straßenrand an - wird öfter gesammelt?  
Wenn ja, wie oft?

#### Arbeiten auf den Fahrstreifen

Kehren der Fahrstreifen; Beseitigen von verkehrsbedingten Verschmutzungen wie Ölspuren und Tierkadavern; Reinigen von Großschildern

- Werden die Arbeiten auf den Fahrstreifen beeinflusst?
- Werden sie überhaupt ausgeführt?
- Ändert sich der Turnus?  
Wenn ja, wie?

### Grünpflege

#### Arbeiten am Fahrbahnrand

Gras- und Strauchschnitt im Intensivbereich vor und hinter den Schutzplanken, in den Mulden;

Gras- und Strauchschnitt im Extensivbereich unmittelbar hinter den Mulden zum Freihalten der Sichtflächen und Leiteinrichtungen

- Werden diese Arbeiten überhaupt durchgeführt?  
Wenn ja, wann und wie oft?
- Wird der Umfang der notwendigen Mäh- und Schnitarbeiten größer (Sichtflächenerweiterung)?
- Wie verändern sich die Arbeitsabläufe?

Arbeiten im Extensivbereich

- Werden diese Arbeiten beeinflusst (beispielsweise An- und Abfahrt des Personals und der Geräte, Abtransport des Schnittgutes usw.)?

Bauliche Unterhaltung

Arbeiten am Fahrbahnrand

Entwässerungsgräben regulieren; Bankette schälen; Ausbessern von Schutzeinrichtungen, Leitpfosten und Verkehrszeichen

- Werden diese Arbeiten häufiger/seltener durchgeführt?
- Werden Schutzeinrichtungen, Leitpfosten und Verkehrszeichen häufiger/seltener durch Unfälle in Mitleidenschaft gezogen als auf Streckenabschnitten mit Standstreifen?
- Um wie viel höher ist der Aufwand zur Reparatur von Schutzplankenschäden, wenn nicht vom Standstreifen aus gearbeitet werden kann? Sind verstärkt Absicherungsmaßnahmen notwendig?  
Wenn ja, in welcher Form?
- Wachsen die Bankette schneller hoch?

Arbeiten auf den Fahrstreifen

Fahrbahnausbesserungsarbeiten, Fugenverguss, Markierungen erneuern oder ausbessern

- Werden diese Arbeiten überhaupt (noch) durchgeführt?
- Welcher Mehraufwand ist ohne Standstreifen erforderlich (Baustellensicherung, Material- und Maschinenanlieferung, Lagerung)?
- Schutzplanken (s. o.).

## Winterdienst

Personaleinsatz

- Erhöhen sich die Umlaufzeiten?  
Wenn ja, um wie viel?
- Erhöht sich der Personalaufwand bei fehlendem Standstreifen?
- Müssen die Mitarbeiter der AM länger oder öfter Einsätze fahren?  
Wenn ja, in welchem Umfang?

Fahrzeug- und Geräteeinsatz

- Müssen zusätzliche Fahrzeuge und Geräte eingesetzt werden?
- Werden die vorhandenen Geräte öfter oder länger eingesetzt?
- Müssen breitere Pflüge oder anderer Zusatzgeräte für den Einsatz angeschafft werden?
- Ist der Kraftstoff- und Schmiermittelverbrauch gestiegen?  
Wenn ja, in welcher Höhe?

Taumittleinsatz

- Ist der Salzverbrauch auf der Strecke höher?  
Wenn ja: um wie viel?

Kosten

- Lässt sich abschätzen, in welchen Bereichen und in welcher Höhe die Kosten des Winterdienstes steigen?

Winterdienststrategie

- Ist eine andere Winterdienststrategie notwendig?
- Wo kann Schnee abgelagert/zwischengelagert werden?

## 3.2 Untersuchungsstrecken

Für die Durchführung der Interviews wurden ausgewählte Autobahnmeistereien besucht.

Die Anzahl bislang in Deutschland durchgeführter Baumaßnahmen zur Umnutzung von Standstreifen zu einem weiteren Fahrstreifen, zumindest der in

einer Bestandsliste des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) erfassten, ist verhältnismäßig gering und bietet keine ausreichende Datenbasis, aus der Empfehlungen für die Organisation und Durchführung von Maßnahmen der betrieblichen Straßenunterhaltung an solchen Strecken abgeleitet werden können. Das Erfassen bekannter Probleme und vorliegender Erfahrungen sollte deshalb auf Vorschlag des AK 3.14.1 auch für BAB-Strecken mit Querschnitten ohne Standstreifen durchgeführt werden.

Deshalb wurden zunächst bundesweit Streckenabschnitte ohne Standstreifen erfragt. Insgesamt wurden aus den Bundesländern 105 z. T. sehr kurze Streckenabschnitte gemeldet, die aus verschiedenen Gründen zum Zeitpunkt der Erhebung ohne Standstreifen betrieben wurden. Aus diesem Kollektiv wurden in Zusammenarbeit mit der vom AK 3.14.1 benannten Bearbeitungsgruppe Streckenabschnitte ausgewählt, die in die Untersuchung einbezogen werden sollten.

Von den Strecken ohne Standstreifen wurden nur Abschnitte 2- oder 3-streifiger Richtungsfahrbahn mit hoher Verkehrsbelastung in die Untersuchung aufgenommen. Die hohe Verkehrsbelastung war ein wesentliches Kriterium, da potenzielle Umnutzungsmaßnahmen nur für solche Streckenabschnitte diskutiert werden. Auch sollten möglichst Strecken in den alten sowie auch in den neuen Bundesländern in die Untersuchung einbezogen werden.

Bei den Strecken mit umgenutzten Standstreifen sollten möglichst viele Varianten erfasst werden, also sowohl Strecken mit ständiger Umnutzung und ggf. verstärktem Standstreifen als auch solche mit temporärer Freigabe.

Im Verlauf der Befragung der ausgewählten Meistereien ergaben sich Hinweise auf weitere Streckenabschnitte mit umgenutzten Standstreifen, die in das Programm aufgenommen wurden. Auch stellte sich heraus, dass Strecken mit 3-streifiger Richtungsfahrbahn ohne Standstreifen bereits vor bis zu 20 Jahren im Rahmen einer Baumaßnahme, die heute als „Standstreifenumnutzung“ bezeichnet würde, ummarkiert und mit verstärkten jetzt rechten Fahrstreifen versehen wurden.

Insgesamt wurden 22 Autobahnmeistereien in das Untersuchungsprogramm aufgenommen, die insgesamt 30 in Frage kommende Strecken betreuen.

In den Tabellen 1 und 2 sind die Streckenabschnitte (und die betreuenden Meistereien) zusammengestellt, getrennt nach Strecken mit umgenutzten und ohne Standstreifen.

Im Folgenden werden die einzelnen Strecken beschrieben.

Streckenabschnitte mit umgenutztem Standstreifen

Nr. 1, 2: Die AM Neuenstadt betreut zwei umgenutzte Streckenabschnitte auf der A6, und zwar von km 623,5 bis km 640,0 in Fahrtrichtung (FR) Nürnberg sowie von km 640,0 bis km 633,3 in FR Mannheim. Der Umbau in FR Nürnberg erfolgte 1996, in FR Mannheim 1997. Die Gesamtbreite der Fahrbahn, Regelquerschnitt (RQ) 29,5, wurde durch die dauerhafte Umnutzung der Standstreifen nicht verändert. Die Fahrstreifen weisen nach dem Umbau (von links nach rechts) Breiten von 3,25 m - 3,40 m - 3,50 m auf, eine Fahrbahnbreite (incl. Fahrbahnbegrenzungslinien) von 11,5 m wird durchgehend eingehalten. Über lange Abschnitte wurde ein Nothaltestreifen von 2,55 m Breite angelegt, an den Abschnitten ohne Nothaltestreifen gibt es Nothaltebuchten unterschiedlicher Länge (zwischen 70 und 300 m) im Abstand von jeweils einem Kilometer.

Nach den Baumaßnahmen wurden zunächst Hinweistafeln aufgestellt, die auf die Reduzierung der Fahrstreifenbreite hinwiesen. Ebenfalls wurden Hinweisschilder auf die Nothaltebuchten aufgestellt und Leitplatten an den Brückenbauwerken angebracht (analog Zeichen 608 StVO, Leitbake). Für die gesamte Strecke gelten Geschwindigkeitsbeschränkungen von 120 km/h, im Bereich der Anschlussstellen von 100 km/h. In Höhe der Beschleunigungsstreifen in FR Mannheim wurde das Lkw-Überholverbot aufgehoben.

Die Strecken verlaufen sowohl in Damm- als auch in Einschnittslage durch vorwiegend ländlich strukturierte Umgebung, im Wesentlichen mit angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen. Lärmschutzwände gibt es kaum. Die Verkehrsbelastung auf beiden Streckenabschnitten liegt bei 100.000 Fahrzeugen pro Tag (Fz/d), mit einem Lkw-Anteil von 28 %.

Nr. 3: Von der AM Herrenberg betreut wird ein Mitte 2001 dauerhaft umgenutzter Streckenab-

lfd. Nr.	BAB	von Anschlussstelle	bis Anschlussstelle	Länge [km]	DTV [1.000 Fz/24h]	AM
Baden-Württemberg						
1	6	AS Bad Rappenau	AK Weinsberg	16,5	100	Neuenstadt
2	6	AK Weinsberg	AS Heilbronn/Untereisesheim	6,7	100	Neuenstadt
3	81	AS Gärtringen	AS Böblingen	6,8	100 -120	Herrenberg
Bayern						
4	94	AK München Ost	AS Feldkirchen	1,7	125	Hohenbrunn
5	99	AK München-Ost	AK München-Nord	24,0	125	Hohenbrunn
Hamburg						
6	1/ 251	AS Hamburg Stillhorn	AK Hamburg Süd	2,4	134	Stillhorn
Hessen						
7	3	AS Obertshausen	AK Offenbach	4,5	118,5	Offenbach
8	45	ASK Langenselbold	AK Hanau	7,2	80	Langenselbold
9	66	AS Langenselbold	AK Langenselbold	5,0	70	Langenselbold
Niedersachsen						
10	7	AS Derneburg-Salzgitter	AS Seesen	45,0	60 - 70	Seesen
11	7	AS Friedland	AS Göttingen-Nord	31,0	72	Göttingen
Nordrhein-Westfalen						
12	1	AK Köln Nord	AS Lövenich	12,0	100	Köln
13	1	AS Münster Süd	AS Münster Nord	14,75	77	Münster
14	4	AS Merheim	AS Refrath	~ 3,5	85	Overath
15	59	AS Köln-Wahn	AD Porz	6,6	80	St. Augustin
Rheinland-Pfalz						
16	6	AS Wattenheim	AS Grünstadt	2,5	46	Wattenheim
17	60	AS Ingelheim West	AD Mainz	11,8	60	Heidesheim
18	60	AD Mainz	AS Heidenheim	3,3	60	Heidesheim
19	61	AS Rheinböllen	AS Bingen	12,0	55 - 60	Emmelshausen
20	61	AS Bad Neuenahr	AS Wehr	12,3	78	Mendig
21	63	AS Klein-Winternheim	AS Mainz Süd	4,4	60	Heidesheim
22	643	Mainzer Ring		25,4	90	Heidesheim

Tab. 1: Zusammenstellung der Streckenabschnitte mit umgenutztem Standstreifen

lfd. Nr.	BAB	von Anschlussstelle	bis Anschlussstelle	Länge [km]	DTV [1.000 Fz/24h]	AM
Baden-Württemberg						
1	8	AS Karlsbad	AS Pforzheim-West	ges. 17,9	80 - 90	Karlsruhe
Brandenburg						
2	10	AS Ludwigsfelde-Ost	AS Ludwigsfelde-West	Teilstrecken	60	Rangsdorf
3	10	AS Niederlehme	AS Königs Wusterhausen	Teilstrecken	60	Freiwalde
4	13	AK Schönefelder Kreuz	AS Kittlitz	Teilstrecken	40	Freiwalde
Nordrhein-Westfalen						
5	1	AS Hagen	AK Westhofen	8,0	70	Hagen
6	2	AS Herten	AS Castrop-Rauxel	ges. 9,85	80	Recklinghausen
Sachsen-Anhalt						
7	9	Landesgrenze Brandenburg	AS Dessau-Süd	Teilstrecken	60	Dessau
8	9	AS Großkugel	AS Leipzig-West	6,0	65	Weißenfels

Tab. 2: Zusammenstellung der Streckenabschnitte ohne Standstreifen



schnitt auf der A81 zwischen den Anschlussstellen Gärtringen und Böblingen-Hulb, FR Stuttgart, von km 604,1 bis km 597,3. Bei der Baumaßnahme wurde der ursprüngliche RQ 29,5 (mit einer Standstreifenbreite von 3,0 m) verbreitert und der Standstreifen verstärkt. Die Strecke ist jetzt dreistreifig, der Querschnitt weist von der Mitte nach rechts Fahrstreifenbreiten von 3,25 m - 3,25 m - 3,75 m bei einem asphaltierten Standstreifen von 1,50 m auf. Ergänzt wurde ein weiterer Streifen (z. T. geschottert, z. T. asphaltiert) von 1,00 m. Andere Nothaltmöglichkeiten sind nicht vorhanden. Es wurden Spurtafeln aufgestellt, eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 100 km/h und ein Lkw-Überholverbot eingerichtet.

Die Strecke weist sowohl Einschnitt- als auch Dammlagen auf und ist über eine Länge von 2 km mit einer Betonschutzwand am rechten Fahrbahnrand ausgestattet. Die Verkehrsbelastung liegt bei 100.000 bis 120.000 Fz/d.

Nr. 4, 5: Die AM Hohenbrunn betreut in ihrem Streckennetz zwei umgenutzte Abschnitte, die temporär freigegeben werden.

Es handelt sich zum einen um einen Abschnitt auf der A94 zwischen dem AK München-Ost und der AS Feldkirchen (km 8,7 bis km 7,05), FR Westen, d. h. stadteinwärts. Die Breite der ursprünglich zweistreifigen Autobahn entsprach weitgehend dem RQ 29,5 (3,75 m - 3,75 m - 2,70 m). Durch Ummarkierung erhielten Fahr- und Standstreifen Breiten von 3,50 m - 3,50 m - 3,20 m. Nothaltmöglichkeiten bei freigegebenem rechten Streifen ergeben sich durch für Wartungsarbeiten sowie die Polizei angelegte „Betriebs“buchten zwischen 17 m und 50 m Länge.

Ebenfalls verkehrsabhängig freigegeben werden die Standstreifen beider Fahrtrichtungen auf der A99 zwischen dem AK München-Nord und dem AK München-Ost, km 25,1 bis km 37,1. Der dreistreifige Querschnitt von 3 x 3,75 m mit einem Standstreifen von 2,70 m wurde auf 3 x 3,50 m Fahrstreifen plus 3,50 m Standstreifen ummarkiert. In beiden Fahrtrichtungen wurden für Unterhaltungs- und Wartungsarbeiten Haltebuchten zwischen 13 m und 150 m Länge angelegt, die auch für Notfälle genutzt werden können.

Die Standstreifen werden durch zusätzliche Leuchtanzeigen auf den vorhandenen, für diesen Zweck umgerüsteten Schilderbrücken frei-

gegeben (grüner Pfeil) oder gesperrt (rotes Kreuz). Zusätzlich wurden Prismenwender installiert. Im Bereich der A94 wird der Verkehr durch eine Videoanlage überwacht.

Beide Strecken verlaufen sowohl in Einschnitts- als auch in Dammlage. Die Streckenbereiche, die an Wohngebiete grenzen, sind mit Lärmschutzwänden versehen. Die Verkehrsbelastung liegt bei 125.000 Fz/d.

Nr. 6: Die AM Stillhorn betreut die A1 zwischen der AS Stillhorn und dem AK Hamburg Süd. Von Süden kommend gabelt sich die A1 im AK Hamburg Süd. Der ursprünglich dreistreifige Querschnitt (Standstreifen links 1 m - 3,75 m - 4,00 m - 3,75 m) mit Standstreifen (3,25 m) führte als A255 zweistreifig nach Hamburg hinein, die A1 zweigte einstreifig in FR Lübeck ab. Hier wurden im Jahre 1998 ein Teilstück der A1 von km 155,0 - km 152,6 sowie Teilstücke der A255 dauerhaft umgenutzt. Der Standstreifen wurde bis zu der Verzweigungsstelle im AK ummarkiert, so dass nun zwei Fahrstreifen in FR Lübeck abzweigen. Der Standstreifen wurde abgefräst und verstärkt. Die Querschnittsbreite von 15,75 m ist gleich geblieben. Der linke Standstreifen wurde auf 0,65 m reduziert, die Fahrbahn wie folgt aufgeteilt: 3,5 m - 3,75 m - 3,5 m - 3,75 m, Standstreifen 0,6 m. Es wurden zusätzliche Vorwegweiser auf die Anzahl der Fahrstreifen und Hinweisschilder auf die Umnutzung angebracht. Eine Nothaltebucht ist vorhanden.

Die Strecke liegt in einem ländlichen Umfeld, weitestgehend in Flachlage und weist nur eine Böschung auf. Die Verkehrsbelastung beträgt 134.000 Fz/d.

Nr. 7: Die AM Offenbach betreut auf der A3 den Streckenabschnitt zwischen der AS Obertshausen und dem AK Offenbach. Dieser Abschnitt wurde im Oktober 2001 in FR Köln von km 187,5 bis km 183,0 umgebaut, der Standstreifen wird seit November in der Zeit zwischen 6:00 und 10:00 Uhr für den fließenden Verkehr freigegeben. Der Querschnitt von 3 x 3,75 m mit einem Standstreifen 2,50 m wurde auf 4 x 3,50 m ummarkiert. Es gibt keine Nothaltebuchten. Hinweisschilder auf die temporäre Umnutzung wurden aufgestellt. Die Freigabe des rechten Streifens wird über einen Prismenwender angezeigt. Die Geschwindigkeit bei Freigabe ist je nach Verkehrsaufkommen auf 80 km/h oder 100 km/h beschränkt.

Der Streckenabschnitt hat eine leichte Dammlage und führt durch ein Waldgebiet. Die Verkehrsbelastung lag 1991 bei 118.500 Fz/d.

Nr. 8, 9: Zwei Streckenabschnitte mit dauerhaft umgenutzten Standstreifen betreut die AM Langenselbold. Die Standstreifen der A45 zwischen dem AD Langenselbold und dem Hanauer Kreuz, km 232,8 bis km 236,4, wurden bereits im Jahre 1989 in beiden Fahrtrichtungen umgenutzt. Die ursprünglich dreistreifige Strecke mit Standstreifen (3 x 3,75 m plus 3,25 m) wurde auf 4 x 3,50 m ummarkiert.

Unmittelbar an diesen Streckenabschnitt schließt die A66 an. Die umgewidmete ehemalige Bundesstraße (B40) wies zwischen der AS Langenselbold und dem AK Langenselbold, km 137,8 bis km 135,3, zwei Fahrstreifen (2 x 3,75 m) und einem Standstreifen (3,25 m) auf, wurde dann in beiden Fahrtrichtungen dreistreifig (3 x 3,50 m) ummarkiert.

Es wurde eine Verkehrsbeeinflussungsanlage installiert. Eine allgemeine Geschwindigkeitsbeschränkung erfolgt nicht, nachts wird die Geschwindigkeit aus Lärmschutzgründen auf 100 km/h beschränkt. Es gibt keine Nothaltebuchten.

Der Abschnitt auf der A45 verläuft in Dammlage und führt durch ein Naturschutzgebiet. Der Abschnitt auf der A66 führt durch bebauten Gebiet. Die Bebauung wird in Richtung Frankfurt dichter. Streckenweise sind Lärmschutzwände installiert. Die Verkehrsbelastungen der beiden Abschnitte liegen bei 80.000 bzw. 70.000 Fz/d.

Nr. 10: Die AM Seesen betreut einen Streckenabschnitt der A7 zwischen der AS Seesen und dem AD Salzgitter, km 220,0 bis 197,5, auf dem anlässlich der erwarteten Zunahme der Verkehrsbelastung in Folge der EXPO 2000 in beiden Fahrtrichtungen für den Zeitraum Oktober 1999 bis Mai 2001 der Standstreifen für den fließenden Verkehr freigegeben wurde. In FR Hannover ist die Umnutzung bis km 193,0 verlängert, dieses Stück wird von der AM Hildesheim betreut. Der vorhandene RQ 29,5 wurde zu diesem Zweck auf drei Fahrstreifen mit Breiten (von links nach rechts) von 2,75 m - 3,50 m - 3,75 m ummarkiert. Der Abschnitt ist alle 1.000 m mit ca. 4 m breiten und 60 m langen Nothaltebuchten ausgestattet. Für die Dauer der Freigabe wurden eine Geschwindig-

keitsbeschränkung auf 100 km/h und ein Lkw-Überholverbot eingerichtet. Außerdem wurden Hinweisschilder auf die Umnutzung, auf die Nothaltebuchten sowie auf verkürzte Beschleunigungsstreifen aufgestellt.

Die Strecke führt hauptsächlich durch ländliche Umgebung. Vor einem Wohngebiet sind Lärmschutzwände vorhanden. Die Verkehrsbelastung liegt bei 60.000 bis 70.000 Fz/d.

Nr. 11: Auch weiter südlich auf der A7 wurde aus demselben Anlass (EXPO) zwischen den Anschlussstellen Friedland und Göttingen Nord, km 278,0 bis km 262,5, der Standstreifen in beiden Fahrtrichtungen für die Dauer von 20 Monaten für den fließenden Verkehr freigegeben. Dieser Streckenabschnitt wird von der AM Göttingen betreut. Der vorhandene RQ 29,5 wurde auf drei Fahrstreifen (3,50 m - 3,50 m - 3,75 m) ummarkiert. Die zusätzlichen verkehrstechnischen Maßnahmen entsprechen denen des nördlich gelegenen Abschnittes. In Höhe der AS Göttingen wurde eine Verkehrszeichenbrücke installiert. An sechs Anschlussstellen wurden vorhanden Kragarme umgerüstet. Es gibt 15 Nothaltebuchten (ca. 40 m lang und 3,5 m breit).

Die Strecke weist Damm- und Einschnittlagen, teilweise Steigungen sowie eine enge Kurve auf. Sie führt größtenteils durch ländlich strukturierte Gebiete und durch ein Gewerbegebiet. Die Verkehrsbelastung ohne den zusätzlichen Verkehr in Folge der EXPO liegt bei 72.000 Fz/d.

Nr. 12: Die AM Köln betreut zwei umgenutzte Streckenabschnitte der A1 auf dem westlichen Kölner Ring. Es handelt sich um ein Teilstück zwischen der AS Lövenich und der AS Bocklemünd in FR Dortmund, km 421 - km 417, sowie unmittelbar anschließend um 4 km zwischen der AS Bocklemünd und dem AK Köln Nord, beide Fahrtrichtungen (km 417 - km 413). Beide Streckenabschnitte wurden im Jahr 2000 von zweistreifigen Fahrbahnen mit Standstreifen zu dreistreifigen Fahrbahnen dauerhaft umgenutzt. Dazu wurden die Standstreifen im Unterbau verstärkt und in Asphaltbauweise erneuert. Es wurden Schilder mit Hinweis auf Anfang und Ende des dritten Fahrstreifens aufgestellt. Es gibt acht Nothaltebuchten von 3,5 m bis 4 m Breite und 55 m bis 80 m Länge.

Die Strecke führt vorwiegend in Dammlage sowohl durch landwirtschaftlich genutzte als auch

bebaute Gebiete. Sie ist auf beiden Seiten durchgehend mit Schutzplanken versehen. Die Verkehrsbelastung liegt bei 100.000 Fz/d.

Nr. 13: Zum Streckennetz der AM Münster gehört ein Abschnitt auf der A1 zwischen den Anschlussstellen Münster Süd und Münster Nord. Der dort vorhandene RQ 29,5 wurde bereits in den Jahren 1988/89 ummarkiert und wird dauerhaft als dreistreifige Fahrbahn genutzt (FR Bremen von km 277,85 bis km 270,45; in Gegenrichtung von km 271,25 bis km 278,6). Die Fahrstreifenbreiten betragen (vom Mittelstreifen) 3,50 m - 3,50 m - 3,25 m. Die Geschwindigkeitsbeschränkungen 100 km/h wurden mit dem Zusatzschild „verengte Fahrstreifen“ versehen. Die Überkopfbeschilderung wurde entsprechend geändert und an den Kragarmen am Ende der umgenutzten Abschnitte wurden Spurtafeln angebracht. In dem umgenutzten Teilstück befinden sich in FR Bremen sieben Nothaltebuchten und eine Tank- und Rastanlage, in FR Dortmund acht Nothaltebuchten von jeweils ca. 40 m Länge und 2,5 m Breite.

Die Strecke verläuft sowohl in Dammlage als auch ebenerdig und vorwiegend durch ländlich strukturierte Umgebung. Die Verkehrsbelastung beträgt (2000) 77.000 Fz/d.

Nr. 14: Jeweils einen Streckenabschnitt mit temporär freigegebenem und einen mit dauerhaft umgenutztem Standstreifen auf der A4 betreut die AM Overath. Beide Abschnitte liegen zwischen den Anschlussstellen Merheim und Refrath, km 89,20 bis km 87,26.

Der Standstreifen in FR Köln wird in der Hauptverkehrszeit von 6:00 bis 9:00 Uhr sowie bei Bedarf freigegeben. Die Freigabe wird durch eine Videoanlage überwacht und von der Verkehrsleitstelle des Regierungspräsidiums in Köln gesteuert. Die Freigabe erfolgt durch Prismenwender. Die temporär dreistreifig genutzte Strecke hat einen Querschnitt (vom Mittelstreifen) von 3,75 m - 3,75 m - 3,50 m.

In FR Olpe ist der Standstreifen dauerhaft umgenutzt.

Die Abschnitte sind in beiden Fahrtrichtungen mit Betonschutzwänden eingefasst („Trog-lage“). Es gibt keine Nothaltebuchten. Die Verkehrsbelastung liegt bei 80.000 - 85.000 Fz/d.

Nr. 15: Das dauerhaft umgenutzte Teilstück der A59 in FR Köln von der AS Köln-Wahn über das AK Flughafen bis zum AD Porz (km 14,3 bis km 8,7) wird von der AM St. Augustin betreut. Hier wurde der vorhandene RQ 29,5 ummarkiert und bietet nun drei Fahrstreifen von (vom Mittelstreifen) 3,75 m - 3,75 m - 3,30 m Breite an. Die Geschwindigkeit ist auf 100 km/h beschränkt. Die Beschilderung wurde angepasst, zwei Schilder weisen auf die geänderte Verkehrssituation hin; eine Schilderbrücke wurde entsprechend umgerüstet. Es gibt eine ca. 40 m lange Nothaltebucht im südlichen und eine Tank- und Rastanlage im nördlichen Abschnitt des umgenutzten Streckenabschnittes.

Die Strecke verläuft sowohl in Einschnitt- als auch in Dammlage. Wo es neben angrenzenden Wohngebieten keine Böschungen gibt, ist die Strecke mit bewachsenen Lärmschutzwänden ausgerüstet. Die Verkehrsbelastung liegt bei 70.000 bis 90.000 Fz/d.

Nr. 16: Die AM Wattenheim betreut einen bereits im Jahre 1968 dauerhaft umgenutzten Streckenabschnitt der A6, zwischen AS Wattenheim und AS Grünstadt, FR Saarbrücken (km 84,8 bis km 87,3). Der ursprüngliche RQ 29,5 wurde in drei Fahrstreifen von (vom Mittelstreifen) 3,30 m - 3,50 m - 3,75 m Breite ummarkiert. Es wurden eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h und ein Überholverbot für Lkw eingerichtet. Es gibt keine Nothaltebuchten.

Der Streckenabschnitt liegt in ländlicher Umgebung, weist einen Anstieg von 8 % bei Einschnittlage auf und ist teilweise mit Lärmschutzwänden versehen. Die Verkehrsbelastung liegt bei 46.000 Fz/d.

Nr. 17, 18, 21, 22: Insgesamt vier Streckenabschnitte ohne Standstreifen hat die AM Heidesheim zu betreuen. Es handelt sich um drei Strecken mit umgenutzten Standstreifen sowie eine ältere Strecke mit zweistreifigen Richtungsfahrbahnen ohne Standstreifen.

Das Teilstück auf der A60 in FR Bingen (AD Mainz bis AS Heidesheim, km 24,7 bis km 28,0) wurde bereits im Jahre 1990 dauerhaft umgenutzt, das in Gegenrichtung (FR Darmstadt von der AS Ingelheim West bis zum AD Mainz, km 36,5 bis km 24,7) im Jahre 2000.

Das Teilstück auf der A63 (AS Klein-Winternheim bis AK Mainz Süd, km 1,7 bis km 3,9)

wurde 1998 in beiden Fahrrichtungen umgenutzt.

Die zulässige Geschwindigkeit auf den Strecken ist situationsabhängig auf 100 km/h bis 130 km/h beschränkt. Auf der A63 in FR Alzey existiert eine Nothaltebucht.

Der Mainzer Ring (A643) ist auf einer Länge von 12,7 km (km 24,7 - km 12,0) zweistreifig mit Fahrstreifen von 3,75 m Breite. Auf der gesamten Strecke gilt eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h. Es gibt sechs Nothaltebuchten.

Sämtliche Strecken liegen weitgehend in bebautem Gebiet und weisen teilweise Lärmschutzwände auf, auch landwirtschaftliche Flächen grenzen an. Die Verkehrsbelastungen liegen auf dem Mainzer Ring bei 90.000 Fz/d, auf den anderen Abschnitten bei 60.000 Fz/d.

Nr. 19: Auf der A61 gibt es verschiedene dauerhaft umgenutzte Streckenabschnitte. Drei davon werden von der AM Emmelshausen betreut. Sie liegen zwischen den Anschlussstellen Rheinböllen und Bingen: in FR Bingen von km 273 bis km 277, in FR Norden von km 291 bis km 287 sowie von km 281 bis km 277. Der vorhandene RQ 29,5 wurde auf drei Fahrstreifen von je 3,40 m Breite ummarkiert. Im Rahmen der Umbaumaßnahme wurde eine Verkehrsbeeinflussungsanlage (Schilderbrücken alle 1,5 km, d. h. zwei auf jedem Teilstück) installiert.

Im Verlauf der Strecke gibt es steile Einschnittsböschungen, Steigungen bis zu 4 %, enge Radien (800 m) mit Außengefälle und drei Großbrücken (2 x 300 m und 1 x 700 m). Die Verkehrsbelastung beträgt 60.000 Fz/d (Stand: 2000).

Nr. 20: Die AM Mendig betreut den Streckenabschnitt der A61 von der AS Bad Neuenahr bis zur AS Wehr. Der hier vorhandene RQ 29,5 wurde Ende 2001 von km 187,2 bis km 199,5 in FR Koblenz zu einer dreistreifigen Richtungsfahrbahn mit jeweils 3,50 m breiten Fahrstreifen ummarkiert. Es wurden Fahrstreifentafeln angebracht und das bestehende Lkw-Überholverbot aufgehoben. Die Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen im umgenutzten Streckenabschnitt wurden umgebaut und 10 Nothaltebuchten mit einer Breite von 3,45 m bis 4,20 m und einer Länge von 35 m bis 53 m eingerichtet.

Die Strecke liegt in einem ländlichen Umfeld, weist einige leichte und mittlere Steigungen und einen begrünten Mittelstreifen auf. Die Verkehrsbelastung beträgt 78.000 Fz/d (Stand 2000).

#### Strecken ohne Standstreifen

Nr. 1: Die A8 weist zwischen Karlsruhe und Salzburg noch verschiedene Streckenabschnitte mit Querschnitten ohne Standstreifen auf. Stellvertretend für die betroffenen Meistereien wurde die AM Karlsruhe in das Untersuchungsprogramm aufgenommen. Die AM Karlsruhe betreut den Streckenabschnitt zwischen der AS Karlsbad und der AS Pforzheim-West. Hier existieren Teilstücke ohne Standstreifen von km 259,8 bis km 255,1 in FR Stuttgart sowie in Gegenrichtung ein 2 km langer Streckenabschnitt im Bereich einer Steigung. Ein weiterer Abschnitt findet sich von km 241,5 bis km 235,0 in beiden Fahrrichtungen.

Die Streckenabschnitte haben jeweils zwei Fahrstreifen von 3,75 m Breite und keinen Standstreifen. Außen gibt es eine Fahrbahnbegrenzungslinie von 1 m Breite, innen eine von 0,75 m Breite. Die Gesamtbreite liegt bei 9,25 m pro Richtungsfahrbahn. Die 2 km lange Steigungstrecke wurde im Vorgriff auf den Regelausbau auf drei Fahrstreifen mit jeweils 3,75 m Breite erweitert. Zwischen 6:00 und 19:00 Uhr gilt ein Lkw-Überholverbot.

Die Strecke verläuft in Einschnitts- und Dammelage in ländlich strukturierter Umgebung und weist an beiden Seiten Bepflanzung auf. Die Verkehrsbelastung liegt bei 80.000 bis 90.000 Fz/d.

Nr. 2, 3, 4: Die Autobahnmeistereien Rangsdorf und Freiwalde betreuen wesentliche Teile des „Berliner Rings“. Auf der A10, der A13, und der A113 gibt es trotz erhöhter Bautätigkeit noch verschiedene Teilstücke „alter“ Strecken ohne Standstreifen mit zwei Fahrstreifen, die zumeist 3,75 m breit sind.

Die Strecken verlaufen weitgehend plangleich und seitlich bepflanzte, Lärmschutzwände sind nicht vorhanden. Sie sind durchgehend geschwindigkeitsbeschränkt (100 km/h bzw. 120 km/h), Hinweisschilder auf den fehlenden Standstreifen sind aufgestellt. An der A13 gibt es alle 2 bis 2,5 km Nothaltebuchten mit einer

Breite von ca. 3,50 m bis 3,75 m und einer Länge von ungefähr 70 m.

Auf der A10 liegt die Verkehrsbelastung bei 60.000 Fz/d, auf der A13 sowie auf der A113 bei 40.000 Fz/d.

Nr. 5: Auch im Streckennetz der AM Hagen existiert auf der A1 noch ein „altes“ Teilstück ohne Standstreifen. Es liegt zwischen der AS Hagen und dem AK Westhofen und ist in FR Bremen 5 km (km 59 bis km 64), in Gegenrichtung 3 km (km 62 bis km 59) lang. Der früher als „Kriechspur“ ausgewiesene rechte Standstreifen wurde zum „normalen Fahrstreifen ummarkiert. Der Querschnitt beträgt heute 3 x 3,75 m. In FR Bremen gibt es eine Nothaltebucht von 50 m Länge und 3,50 m Breite, in Gegenrichtung eine bewirtschaftete Rastanlage und eine kleinere Nothaltebucht (nur für Pkw).

Die Strecke führt hauptsächlich in Einschnittslage durch landwirtschaftlich strukturierte Umgebung. Die Verkehrsbelastung liegt bei 70.000 Fz/d.

Nr. 6: Die AM Recklinghausen betreut auf der A2 insgesamt sieben kurze Streckenabschnitte von insgesamt knapp 10 km Länge, die seit dem Ausbau der A2 vor ca. 20 Jahren keine Standstreifen aufweisen. In FR Hannover sind 200 m (km 430,5 - km 430,7) Autobahn noch zweistreifig (2 x 3,75 m) und 1,05 km (km 433,4 - km 434,45) dreistreifig (3 x 3,75 m) ohne Standstreifen.

In FR Oberhausen sind zwei kurze Abschnitte (km 448,3 - km 446,8 und km 434,45 - km 433,5) dreistreifig (3 x 3,75 m), ein Teilstück (km 430,8 - km 430,6) zweistreifig (2 x 3,5 m) ohne Standstreifen. Da die A2 ansonsten mit Standstreifen versehen ist, haben die kurzen Abschnitte ohne Standstreifen keine Nothaltebuchten.

Die A2 führt hier vorwiegend in Einschnittslage durch Wohngebiete und ist z. T. durch bergbauliche Einwirkungen abgesackt. Die Verkehrsbelastung liegt bei 80.000 Fz/d.

Nr. 7: Die A9 wird zwischen der Landesgrenze zu Brandenburg und der AS Dessau Süd von der AM Dessau betreut. Die A9 wird z. Zt. auf den RQ 35,5 m ausgebaut. Zwischen einer Vielzahl von Baustellen befinden sich so genannte „alte“ Streckenabschnitte mit zwei Fahrstreifen von je-

weils 3,75 m Breite ohne Standstreifen. Nothaltebuchten gibt es lediglich an den Notrufsäulen.

Die Strecke verläuft weit gehend plangleich und ist fast durchgehend beidseitig bepflanzt. Die Verkehrsbelastung liegt bei 55.000 bis 65.000 Fz/d.

Nr. 8: Weiter fortgeschritten ist der Ausbau der A9 im Streckennetz der AM Weißenfels. Hier existiert zwischen der AS Leipzig West und der AS Groß Kugel noch ein 6 km langer Abschnitt ohne Standstreifen, der Querschnitt beträgt 2 x 3,75 m mit Standstreifen von 1,0 m (links) bzw. 2,0 m (rechts). Nothaltebuchten gibt es nicht.

Die Strecke liegt weit gehend in offenem Gelände, weist eine nahezu durchgehende Bepflanzung und kaum Lärmschutzwände auf. Die Verkehrsbelastung liegt bei 65.000 Fz/d.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Sommerdienst

#### 4.1.1 Allgemeines

##### Streckenkontrolle

Zunächst wurde gefragt, welche Auswirkungen das Fehlen eines Standstreifens auf das Durchführen der Streckenkontrolle hat.

Bezüglich der Häufigkeit der Kontrollfahrten ändert sich nichts, die Kontrollen werden unabhängig vom Vorhandensein eines Standstreifens regelmäßig, je nach Meisterei mindestens 3-mal wöchentlich bis mehrmals täglich durchgeführt. Nur eine Meisterei (AM Seesen) hat die Häufigkeit der Streckenkontrolle erhöht (von drei auf fünf Fahrten pro Woche). Unabhängig von der Umnutzung der Standstreifen auf zwei Streckenabschnitten musste die AM Neuenstadt ihre Streckenkontrolle einschränken, da die AM zum Zeitpunkt der Befragung aufgelöst wurde und nur noch über 12 Mitarbeiter verfügte.

Auch die personelle Besetzung der Fahrzeuge, je nach Meisterei ein bis zwei Mitarbeiter, wird wegen eines fehlenden Standstreifens nicht geändert. Das ist insofern verständlich, als es sich sowohl bei den umgenutzten als auch bei den Strecken ohne Standstreifen überwiegend um relativ kurze Streckenabschnitte handelt, sodass auf der restlichen Fahrstrecke der zusätzliche der zusätzliche Mann überflüssig wäre.

Die zeitliche Lage der Kontrollfahrten bleibt weitgehend unverändert. Nur drei der befragten Meistereien verlegen die Streckenkontrolle auf den Streckenabschnitten ohne Standstreifen in verkehrsarme Zeiten, z. B. in die Zeit nach Abflauen des Berufsverkehrs, oder führen sie ganz früh morgens durch.

Gut  $\frac{2}{3}$  der Streckenwarte führen im Rahmen ihrer Kontrollfahrten auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen keinerlei kleinere Arbeiten durch, wie das Auswechseln defekter Leitpfosten, die Schadensaufnahme nach Unfällen, das Entfernen von Gegenständen von der Fahrbahn aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht oder Ähnliches. Für diese Arbeiten wird der entsprechende Fahrstreifen gesperrt (entsprechend den Regelplänen D III/2a/b bzw. D III/3a/b). Nur bei Gefahr im Verzuge (z. B. bei sperrigen Gütern auf der Fahrbahn) werden vorhandene Nothaltebuchten genutzt, um das Fahrzeug abzustellen, hinter den Schutzplanken den Ort der Störung zu erreichen und das Verkehrshindernis zu entfernen, sobald sich eine Lücke in Verkehr zeigt. Bei hohen Verkehrsbelastungen empfiehlt es sich in solchen Fällen, entweder bei einer Fahrzeugbesatzung von zwei Mann den zweiten Mann in ausreichender Entfernung sichern zu lassen oder aber die Polizei hinzuzuziehen.

Anders stellt sich die Situation auf den Strecken dar, auf denen der Standstreifen nur zeitweise freigegeben wird. Hier können kleinere Arbeiten in den Zeiten durchgeführt werden, zu denen der Standstreifen nicht freigegeben ist. Sofern die Freigabe durch zusätzliche Hinweise über eine Verkehrsbeeinflussungsanlage (VBA) erfolgt (AM Hohenbrunn), kann die VBA zur zusätzlichen Absicherung der Arbeiten genutzt werden. Bei einer Freigabe nur durch Prismenwender zeigt die Erfahrung jedoch, dass ortskundige Verkehrsteilnehmer, insbesondere der Schwerverkehr, den Standstreifen auch zu nicht freigegebenen Zeiten nutzen. Dieses Verhalten stellt eine besondere Gefahr für das Unterhaltungspersonal dar mit der Konsequenz, dass nur in besonderen Notfällen auch kleinere Arbeiten nicht im Schutz einer Sperrung des rechten (Stand-/Fahr-)Streifens nach Regelplan D III/2a oder D III/2b durchgeführt werden.

Um störende Auswirkung auf den Verkehrsablauf zu vermeiden, muss das Fahrzeug, mit dem die Streckenkontrolle durchgeführt wird, im Verkehr auf dem rechten Fahrstreifen „mitschwimmen“. Das bedeutet, die aus Gründen der Verkehrs-

icherheit sehr sorgfältig durchzuführende Kontrolle muss bei Geschwindigkeiten von  $> 60$  km/h, teilweise von  $> 80$  km/h erfolgen. Eine sorgfältige Kontrolle ist bei diesen Geschwindigkeiten nicht möglich, sodass Absperrungen für Arbeitsstellen für andere Unterhaltungsmaßnahmen genutzt, teilweise sogar eigene Absperrungen aufgebaut werden, um z. B. Kontrollen auf Fahrbahnschäden oder umfangreichere Schadensaufnahmen nach Unfällen durchführen zu können.

Eine Ausnahme von dieser Regel scheint nur bei Verkehrsstärken bis ca. 60.000 Fz/d möglich. Auf der A9 (zweistreifig ohne Standstreifen, AM Dessau) wird die Streckenkontrolle mit einer Geschwindigkeit von 30 - 40 km/h durchgeführt. Dabei führt das eingesetzte Fahrzeug einen so genannten „Nachläufer“ (fahrbare Absperrtafel mit Blinkpfeil) mit, der eine Absicherung nach hinten schafft. Dieses Vorgehen führt zu kurzfristiger Zähflüssigkeit des Verkehrsablaufes besonders dann, wenn der Streckenwart bei Bedarf anhält, um kleinere Arbeiten sofort zu erledigen. Diese Zähflüssigkeit löst sich allerdings schnell wieder auf, wenn die Störung beseitigt ist und das Fahrzeug weiterfährt.

### Organisation

Das Zusammenlegen verschiedener Unterhaltungsmaßnahmen zu einer Arbeitsstelle ist wegen unterschiedlicher Arbeitsgeschwindigkeiten der eingesetzten Geräte nicht allgemein üblich. Standardmäßig werden nur das Kehren und das Reinigen der Einlaufschächte in einer Arbeitsstelle zusammengefasst, häufig wird vor dem Mähen Müll gesammelt. Auf Grund des fehlenden Standstreifens haben 14 der befragten 22 Meistereien zum großen Teil mit Erfolg versucht, auch andere Arbeiten in einer Arbeitsstelle zusammenzufassen. So werden überwiegend Grünpflege- (vor und hinter der Schutzplanke) und Reinigungsarbeiten (Kehren, Einlaufschächte reinigen, Leitpfosten waschen, Papier sammeln) zusammengelegt. Die Zusammenstellungen hängen dabei stark von der Streckencharakteristik und der verkehrstechnischen Ausstattung ab, viele Kombinationen sind möglich und werden umgesetzt. Sogar die Kombination Mähgerät und Kehrmaschine in einer beweglichen Arbeitsstelle (Wanderbaustelle) wird praktiziert. Bei einer Meisterei (AM Herrenberg) wurden Mäh- und Reinigungsarbeiten schon vor der dauerhaften Umnutzung des Standstreifens in eine Arbeitsstelle zusammengelegt.

Werden Unterhaltungsmaßnahmen zusammengelegt, hat es sich nach Aussage einiger Meistereileiter als sinnvoll erwiesen, wenn das Arbeitsgerät mit der höchsten Geschwindigkeit als Erstes fährt. Fährt ein schnelleres Fahrzeug hinter einem langsameren, kann die Konzentration beim Bedienen des Arbeitsgerätes zu Lasten der Qualität der Arbeitsergebnisse nachlassen und die Gefahr eines Arbeitsunfalls steigt. Bei beweglichen Arbeitsstellen kann dieses Vorgehen jedoch dazu führen, dass der Abstand des voranfahrenden schnelleren Arbeitsgerätes so groß wird, dass faktisch zwei Arbeitsstellen bestehen, von denen dann die vordere ungesichert ist. Sofern keine stationäre Arbeitsstelle eingerichtet werden soll, scheint es vorteilhaft, dass doch das schnellere Arbeitsgerät an zweiter Stelle fährt, möglicherweise mit einem zusätzlichen „Aufpasser“ an Bord, der den Abstand zum vorausfahrenden Gerät im Auge behält.

Eine weitere Variante ist, die Häufigkeit anfallender Arbeiten zu verringern, die jeweiligen Arbeiten dafür um so gründlicher durchzuführen. So wird z. B. auf dem umgenutzten Teilstück der A59 (AM St. Augustin) nur noch 1-mal im Jahr gemäht. Während der Absperrung für das Mähen werden gleichzeitig Gehölz und Buschwerk zurückgeschnitten.

Bei einer Meisterei (AM Recklinghausen) werden auf den sehr kurzen Streckenabschnitten ohne Standstreifen nur die Arbeiten durchgeführt, die für die Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit unbedingt erforderlich sind. Zwei Meistereien haben organisatorische Änderungen getestet, diese aber nicht weiter verfolgt, weil sie sich wegen der Kürze der Strecke als unwirtschaftlich erwiesen haben, eine Meisterei lehnt Zusammenlegungen wegen der unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten ab.

Keine organisatorischen Änderungen sind bei den Meistereien erfolgt, die eine Strecke mit temporär freigegebenem Standstreifen betreuen.

#### Arbeitsablauf

Bei 13 der befragten Autobahnmeistereien werden auch auf Strecken ohne Standstreifen nach wie vor Unterhaltungsarbeiten in Form beweglicher Arbeitsstellen durchgeführt und analog Regelplan D III/7 gesichert. Allerdings werden auch von diesen Meistereien zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zum Schutz von Mensch und Gerät ergriffen, und

zwar durch ein weiteres Vorwarnfahrzeug oder sogar je nach Streckenverlauf - stationär. Die AM Hohenbrunn nutzt die vorhandenen Verkehrsbeeinflussungsanlagen (VBA), über die auch der Standstreifen freigegeben wird, für eine zusätzliche Sicherung ihrer Wanderbaustellen.

Acht der befragten Meistereien führen Arbeiten auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen grundsätzlich nur als stationäre Arbeitsstellen mit Absicherung nach Regelplan D III/2a/b durch. Wird durch die Arbeitsstelle ein größerer Stau verursacht, wird sie häufig kurzfristig aufgelöst. Es wird dann an einer anderen Stelle des Netzes weiter gearbeitet, damit der Stau sich wieder auflösen kann. Die unterbrochenen Arbeiten werden dann nach Auflösung des Staus oder zumeist am nächsten Tag wieder aufgenommen.

Ein Verlegen von Arbeiten auf Strecken ohne Standstreifen in verkehrsarme Zeiten wird angestrebt, ist aber nicht immer möglich. Die üblichen Unterhaltungsmaßnahmen werden von 20 der Meistereien nicht in der Nacht als Ausweichmöglichkeit durchgeführt. Zwei dieser Meistereien lassen allerdings umfangreichere Maßnahmen wie Arbeiten an der Fahrbahndecke oder das Ausbessern von Schutzplanken von Fremdfirmen in der Nacht durchführen. Zwei Meistereien weichen für umfangreichere Unterhaltungsmaßnahmen zeitlich auf das Wochenende (Samstagsarbeit) aus, eine Maßnahme, die jedoch äußerst selten durchgeführt wird, da sie sehr kostenintensiv ist.

Zwei Meistereien geben an, viel Nachtarbeit durchzuführen (AM Heidesheim, AM Hagen). Als Grund für das Verlegen in die Nacht wird in beiden Fällen jedoch nicht fehlende Standstreifen, sondern die hohe Verkehrsbelastung angegeben.

#### Sicherungsmaßnahmen

Sämtliche Meistereien sichern ihre Arbeitsstellen auf Strecken ohne Standstreifen, ob stationär oder beweglich, zusätzlich ab. Dabei werden die Regelpläne D III/7 und D III/2a/b nach RSA als Grundlage der Sicherungsmaßnahmen verwendet. Bei einer Sicherung analog D III/7 werden je nach Sichtweite bis zu zwei zusätzliche Vorwarnungen aufgestellt, z. T. in vorhandenen Nothaltebuchten, z. T. als bewegliche Nachläufer. Ist eine VBA vorhanden, wird sie zusätzlich für die Sicherung der Arbeitsstelle eingesetzt. Die AM Offenbach führt auf dem Streckenabschnitt mit temporärer Freiga-

be des Standstreifens anfallende Unterhaltungsarbeiten in den nicht freigegebenen Zeiten ohne zusätzliche Sicherung der Arbeitsstellen durch.

Der Mehraufwand für die Sicherung von Arbeitsstellen auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen scheint sich zu lohnen. Zwar liegen bei den Meistereien keine (Langzeit-)Dokumentationen über Verkehrsunfälle mit Beteiligung des Betriebsdienstes als Folge von Unterhaltungsmaßnahmen auf diesen Strecken vor, 15 der befragten Meistereien stellen aber fest, dass keinerlei Hinweise auf eine höhere Unfallrate vorliegen. Drei Meistereien geben sogar an, dass die Unfallgefahr geringer ist, da zum einen das Betriebsdienstpersonal auf Grund der besonderen Situation mit erhöhter Aufmerksamkeit agiert, zum anderen die Lkw-Fahrer sich auf den engeren Fahrstreifen mehr konzentrieren müssen. Hinzu kommt, dass auf hoch belasteten Strecken die Arbeitsstellen in der Regel zumindest eine Zähflüssigkeit des Verkehrs bewirken, wodurch das Arbeiten sicherer wird. Vier Meistereien haben allerdings eine Zunahme der Sachschäden (beschädigte Absperrmaterialien wie Vorwarnanhänger u. Ä.) festgestellt. Eine Meisterei (AM Neuenstadt) berichtet jedoch von zwei schweren Unfällen mit hohem Sachschaden auf den Streckenabschnitten, die seit 1996 (FR Nürnberg) bzw. 1997 (FR Mannheim) umgenutzte Standstreifen haben.

#### Personeller/zeitlicher Aufwand

Der zusätzliche Bedarf an Personal und Fahrzeugen für den erhöhten Sicherungsaufwand für Arbeiten auf Strecken ohne Standstreifen wird je nach Streckenlänge, Sichtweite und angewendetem Regelplan mit ein bis zwei Fahrzeugen, jeweils mit Fahrer und maximal einem weiteren Beifahrer für Sonderaufgaben angegeben. Aus den Angaben der befragten Meistereien errechnet sich ein mittlerer Mehraufwand von 1,4 bemannten Fahrzeugen pro Arbeitsstelle.

Der zeitliche Mehraufwand wird unterschiedlich eingeschätzt. Ein Drittel der Meistereien sehen keine Auswirkungen auf die Dauer von Unterhaltungsarbeiten durch den Wegfall des Standstreifens.

Zwei Drittel der befragten Meistereien jedoch haben eine um bis zu 10 % längere Dauer der reinen Arbeitszeiten festgestellt, insgesamt verlängert sich der Zeitaufwand für eine Arbeitsstelle um bis zu 33 %. Ursache sind längere Rüstzeiten, der zeit-

liche Aufwand für das Einrichten der Arbeitsstelle verdoppelt sich, es fallen mehr Zusatz- und Leerfahrten für das Aufstellen von Vorwarntafeln an. Zwischen den zu einer Arbeitsstelle zusammengefassten Arbeiten entstehen Leerzeiten. Bei temporärer Freigabe des Standstreifens verkürzen sich die möglichen täglichen Einsatzzeiten um 3 - 4 h mit der Folge, dass angefangene Arbeiten am nächsten Tag zu Ende gebracht werden müssen.

#### Vergabe

Bei den befragten Autobahnmeistereien erhöht sich der Anteil der vergebenen Arbeiten auf Grund eines nicht vorhandenen Standstreifens nicht. Vergaben werden Schutzplanken- und Fahrbahndeckenarbeiten allerdings auch, wenn ein Standstreifen vorhanden ist. Nur die AM Hagen meldet einen geringfügig höheren Vergabeanteil bei Gehölzpflegearbeiten zum schnellen Rückschnitt von Gehölzen zum Freihalten des Sichtfeldes.

#### Kosten

Der Mehraufwand für zusätzlich erforderlichen Sicherungsmaßnahmen auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen kostet Geld. Neben den Kosten für weiteres Personal sowie Fahrzeuge und Geräte für die reine Absicherung (zusätzliche Vorwarnung) fallen Mehrkosten für Überstunden bei Nacht- und Samstagarbeit an, für zusätzliche Fahrten zum Umsetzen von stationären Vorwarntafeln, für das häufigere Anfahren und Aufbauen von Arbeitsstellen in Folge verkürzter Einsatzzeiten (bei zeitweiser Freigabe des Standstreifens) sowie für Fahrten zum Umstellen der Prismenwender (AM Offenbach). Eine Meisterei (AM Göttingen) berichtete darüber hinaus von erhöhten Kosten für Schutzplankenreparaturen. So fielen auf der ca. 30 km langen Strecke ohne Standstreifen pro Jahr ca. 400 Reparaturen ( $\approx 13/\text{km}$ ) mehr an als auf den Streckenabschnitten mit Standstreifen.

Die Höhe der Mehrkosten wird von den einzelnen Meistereien unterschiedlich beziffert. Die Angaben zu Stundensätzen schwanken zwischen 40,- € und 300,- € pro Stunde und Arbeitsstelle bei einem Mittelwert von 122,- €/h bei 5 Angaben. Legt man grobe Stundensätze von 27,- € für Lohn bzw. einen Lkw, 33,- € für einen Unimog und 7,- € für einen Sicherungsanhänger zugrunde, so errechnet sich für einen mittleren Bedarf von ca. 1,4 bemanntem Sicherungsfahrzeug (s. o.) pro Arbeits-



stelle gegenüber Streckenabschnitten mit Standstreifen ein Mehrbetrag von ca. 90,-€/h allein für zusätzliche Sicherungsmaßnahmen. In diesem Betrag sind die oben aufgeführten Ursachen für erhöhte Kosten nicht berücksichtigt.

Andere Meistereien geben den höheren finanziellen Aufwand für Arbeitsstellen auf Strecken ohne Standstreifen prozentual an. Die Angaben schwanken zwischen 10 % und 100 % bei einem Mittelwert von ~ 42 % bei sieben Einzelwerten.

Nur eine Meisterei (AM Overath) gibt an, dass auf den von ihr zu betreuenden Strecken mit temporärer Freigabe des Standstreifens keine Mehrkosten für zusätzliche Sicherungsmaßnahmen anfallen. Das ist darauf zurückzuführen, dass auf dem betreffenden Streckenabschnitt in Folge der besonderen Bedingungen (Lage, Querschnitt, Trassierung u. a.) bereits vor der Umnutzungsmaßnahme die Arbeitsstellen besonders gesichert werden mussten.

#### 4.1.2 Reinigung

##### Arbeiten am Fahrbahnrand

Das Fehlen eines Standstreifens scheint das Verschmutzen der Fahrbahn eher zu beschleunigen. Nur drei der befragten Meistereien geben an, dass Arbeiten wie das Kehren von Standstreifen, Fahrbahnrandern und Rinnen seltener durchgeführt werden als auf Streckenabschnitten mit Standstreifen. Die Begründungen sind unterschiedlich: Der Schmutz weht von der Fahrbahn, es wird seltener, aber gründlicher gekehrt, Fahrstreifensperrungen sollen möglichst vermieden werden.

Bei sieben Meistereien ist der Turnus derselbe wie auf Streckenabschnitten mit Standstreifen, teilweise deshalb, weil wegen der Kürze der Strecken ohne Standstreifen eine Sonderbehandlung unwirtschaftlich wäre.

Neun Meistereien haben die Kehrhäufigkeit von 1- bis 2-mal jährlich auf 3- bis 4-mal pro Jahr erhöht. Als Grund für diese Mehrarbeit wird angegeben, dass die Fahrbahn schneller und stärker verschmutzt und der Schmutz besonders im Bereich von Betonschutzwänden am Rand der Fahrbahn liegen bleibt.

Die Reinigungshäufigkeit von Gräben, Straßenabläufen, Durchlässen, Kontrollschächten und Entwässerungsleitungen wird durch einen fehlenden Standstreifen kaum beeinflusst. 14 Meistereien

geben an, dass nicht häufiger gereinigt wird als auf Strecken mit Standstreifen. Bei drei Meistereien fallen diese Arbeiten nicht, an oder es liegen wegen der Kürze der Zeit seit der Umnutzung keine Erkenntnisse vor.

Fünf Meistereien geben an, Entwässerungseinrichtungen wegen stärkerer Verschmutzung häufiger zu reinigen, bei drei von ihnen beschränkt sich die häufigere Reinigung auf Brücken. Die AM Herrenberg betreut einen Streckenabschnitt, auf dem im Zuge der Umnutzungsmaßnahme Mulden und Gräben verschmälert wurden und nun unterdimensioniert sind. Um Wasser auf der Fahrbahn als Folge starker Regengüsse zu vermeiden, werden Mulden und Gräben häufiger gereinigt.

Verkehrszeichen, Leitpfosten und Schutzeinrichtungen verschmutzen schneller, besonders sind auf Strecken ohne Standstreifen die Leitpfosten betroffen. 17 der befragten Meistereien erhöhen deshalb die Häufigkeit der - erforderlichen - Reinigung von 1- bis 2-mal auf 3- bis 4-mal jährlich. Vier Meistereien belassen es bei demselben Turnus wie auf Streckenabschnitten mit Standstreifen, obwohl eine stärkere Verschmutzung festgestellt wird. Um Staus zu vermeiden, wird das Reinigen der Leitpfosten häufig in einer Arbeitsstelle mit anderen Tätigkeit zusammen ausgeführt. Bei einer Meisterei liegen noch keine Erkenntnisse vor.

Papier, Unrat und Müll fallen immer dann verstärkt an, wenn es auf der umgenutzten Strecke zu Staus kommt. 12 der befragten Meistereien haben deshalb keinen Mehraufwand für das Einsammeln. Drei Betriebe geben an, seltener zu sammeln, weil das Sammeln von Papier und anderem Müll auf und unmittelbar neben der Fahrbahn zeitaufwändig ist und deshalb schlecht zusammen mit anderen Tätigkeit durchgeführt werden kann.

Sechs Meistereien führen auf standstreifenlosen Strecken häufiger Sammelaktionen durch als auf Strecken mit Standstreifen. Das liegt zum einen daran, dass es auf diesen Strecken wegen hoher Verkehrsbelastung häufig zu Staus kommt oder aber von Verkehrsteilnehmern weggeworfenes Papier wegen der räumlichen Enge auf die Fahrbahn wirbelt. Außerdem wird ein ästhetischer Grund genannt: Die unmittelbar, nicht durch einen Standstreifen vom Straßenseitenraum getrennt am rechten Fahrbahnrand fahrenden Verkehrsteilnehmer sollen von der Strecke einen positiven, ordentlichen Eindruck bekommen.

### Arbeiten auf den Fahrstreifen

Das Beseitigen von verkehrsbedingten Verschmutzungen wie Öls Spuren erfolgt unabhängig vom Vorhandensein eines Standstreifens grundsätzlich nur mit Sperrungen mindestens eines Fahrstreifens. In dringenden Fällen erfolgt eine Sperrung unmittelbar durch die Polizei. Das Beseitigen größerer Öls Spuren wird z. T. vergeben oder von der Feuerwehr durchgeführt.

Tierkadaver werden soweit irgend möglich im Rahmen der Streckenkontrolle (s. dort) von der Fahrbahn entfernt. Ist das nicht möglich, wird zumindest ein Fahrstreifen gesperrt.

Auch beim Reinigen von Großschildern gibt es keinen Unterschied zwischen Strecken mit und ohne Standstreifen. Nicht jede Meisterei verfügt in ihrem Streckennetz über Großschilder über den Fahrstreifen (drei Antworten), teilweise werden die vorhandenen Schilder nicht gereinigt (vier Antworten). 15 der in die Untersuchung aufgenommenen Meistereien reinigen Großschilder über den Fahrstreifen bei Bedarf. Dabei wird – wie auch auf Strecken mit Standstreifen – jeweils mindestens ein Fahrstreifen gesperrt. Bei besonders hohem Verkehrsaufkommen (AM Hohenbrunn) finden die Reinigungsaktionen nachts statt.

#### 4.1.3 Grünpflege

Gras- und Strauchschnittarbeiten im Intensivbereich vor und hinter den Schutzplanken sowie in den Mulden werden mit einer Ausnahme („Troglage“ der BAB A4, AM Overath) auf allen Strecken ohne Standstreifen durchgeführt. 18 Betriebe mähen hier im selben Turnus (2- bis 3-mal im Jahr), die AM Freiwalde sogar häufiger als auf den Strecken mit Standstreifen, um den Wasserabfluss von der Fahrbahn zu gewährleisten. Zwei Meistereien mähen seltener (nur 1-mal jährlich), um möglichst Staus zu vermeiden, die AM St. Augustin dafür aber radikaler als an den Strecken mit Standstreifen (die Schnitthöhe wird niedriger eingestellt).

Keine Unterschiede zwischen Strecken mit und ohne Standstreifen machen 13 der Meistereien bezüglich des Umfangs der Leistungen pro Einsatz. Bei acht Meistereien jedoch muss wegen der kurvigen Strecke das Strauchwerk im Straßenseitenraum auf einen größeren Abstand zur Fahrbahn zurückgeschnitten werden, um das erforderliche Sichtfeld frei zu halten. Das gilt insbesondere für Ausfahrten und Rastanlagen. Aus demselben

Grund wird dieser Rückschnitt von einer Meisterei alle zwei statt alle vier Jahre durchgeführt.

Auf zehn der Strecken ohne Standstreifen wird wie auf Strecken mit Standstreifen in Form einer beweglichen Arbeitsstelle gemäht, allerdings mit erhöhtem Sicherheitsaufwand (s. dort). 11 der untersuchten Meistereien sperren zum Mähen den entsprechenden Fahrstreifen. Die AM Wattenberg muss zum Mähen des Mittelstreifens sogar zwei Fahrstreifen sperren, da der linke Fahrstreifen für den Mulag zu schmal ist. Die Sperrung eines Fahrstreifens macht die Arbeiten aufwändiger und verlängert sie. Bei einer Meisterei werden von der für das Mähen eingerichteten Arbeitsstelle aus gleichzeitig die Sträucher im Straßenseitenraum zurückgeschnitten.

Für den Gras- und Strauchschnitt im Extensivbereich (unmittelbar hinter den Mulden zum Freihalten der Sichtflächen und Leiteinrichtungen) gilt, sofern er auf den Streckenabschnitten ohne Standstreifen überhaupt vorhanden ist, grundsätzlich das Gleiche wie für den Intensivbereich. Entweder wird der rechte Fahrstreifen für diese Arbeiten gesperrt (sechs Fälle), die Arbeiten erfolgen zeitgleich während der Sperrung für eine andere Tätigkeit (drei Antworten) oder sie werden in Form einer beweglichen Baustelle geleistet (eine Antwort). Wo es möglich ist, erfolgt die Anfahrt für Grünpflegearbeiten im Extensivbereich von außen (fünf Fälle). Im ungünstigsten Fall werden, um einen Stau zu vermeiden, Nothaltebuchten angefahren und die Extensivflächen von dort zu Fuß erreicht (eine Antwort).

#### 4.1.4 Bauliche Unterhaltung

##### Arbeiten am Fahrbahnrand

Auswirkungen fehlender Standstreifen auf den Turnus von Arbeiten der baulichen Unterhaltung, wie das Regulieren von Entwässerungsgräben oder das Schälen der Bankette, werden von 13 der in die Untersuchung einbezogenen Meistereien nicht gesehen. Nur sechs Betriebe geben an, dass der Aufwand für das Regulieren von Entwässerungsgräben, das Schälen der Bankette und das Ausbessern von Schutzplanken steigt. Drei Meistereien haben noch keine Erfahrungen sammeln können.

Dennoch hat das Fehlen des Standstreifens zur Folge, dass Schutzzeineinrichtungen, Leitpfosten und Verkehrszeichen häufiger durch Unfälle in Mitleidenschaft gezogen werden als auf Streckenab-

schnitten mit Standstreifen. 15 Meistereien haben mehr Schäden beobachtet, speziell angegeben werden häufigere Beschädigungen an Leitpfosten (6-mal), Schutzplanken (2-mal) und Verkehrszeichen (2-mal) durch die Zunahme von „Bagatellunfällen“, aber auch an Banketten (3-mal), z. B. durch Lkw. Die sechs Meistereien, die keine höhere Schadenanzahl festgestellt haben, führen dies auf vorhandene Nothaltestreifen, kurze Freigabezeiten oder darauf zurück, dass es sich bei den vorhandenen Schutzeinrichtungen überwiegend um Betonschutzwände handelt.

Ein nicht vorhandener Standstreifen verursacht bei der baulichen Unterhaltung gegenüber Streckenabschnitten mit Standstreifen - wie bei anderen Tätigkeiten - einen erhöhten Sicherungsaufwand (s. dort). 16 der befragten Meistereien bestätigen das, 14 von ihnen führen diese Arbeiten nur durch mit Sperrung des rechten Fahrstreifens. Keinen erhöhten Sicherungsaufwand geben fünf Meistereien an, zwei davon wegen der bereits erwähnten Betonschutzwände auf den entsprechenden Streckenabschnitten. Ein Betrieb verfügt noch nicht über entsprechende Erfahrungen. Zwei Meistereien lassen Schutzplankenarbeiten grundsätzlich nachts durchführen. Eine Meisterei berichtet, dass trotz Vergabe der Schutzplankenreparaturen für die Meisterei ein erhöhter Sicherungsaufwand anfällt, da das Fremdunternehmen die Absicherung der Arbeitsstelle nur selbst vornimmt, wenn ein Standstreifen vorhanden ist.

Eine weitere Auswirkung fehlender Standstreifen ist häufig ein schnelleres Wachsen der Bankette. 11 betroffene Meistereien bestätigen diese Aussage mehr oder weniger („doppelt so schnell“, „eindeutig“, „subjektiv“, „wahrscheinlich“, „weil seltener gekehrt wird“). Fünf Betriebe haben keinen Unterschied zu Streckenabschnitten mit Standstreifen feststellen können, sechs machen keine Angaben.

#### Arbeiten auf den Fahrstreifen

Auch wenn kein Standstreifen vorhanden ist, werden Fahrbahnausbesserungsarbeiten, Fugenverguss und das Erneuern oder Ausbessern von Markierungen durchgeführt, um der Verkehrssicherungspflicht nachzukommen und den Bestand des Bauwerks Straße zu erhalten. Nur eine Meisterei hat seit der Umnutzung des Standstreifens noch keine derartigen Arbeiten durchgeführt (AM Emmelshausen, umgenutzt seit 1994), eine Meisterei machte keine Angaben (AM Hohenbrunn, temporä-

re Freigabe). 20 Meistereien führen Maßnahmen der baulichen Unterhaltung auf den Fahrstreifen bei Bedarf durch, zwei mit der Einschränkung: „wenn es dringend erforderlich ist“. Die Arbeiten werden im Regelfall vergeben, was von sechs Betrieben ausdrücklich erwähnt wird. Nur kleinere Arbeiten werden selbst durchgeführt (sechs Angaben).

Ein Mehraufwand auf Strecken ohne Standstreifen ist nicht immer erforderlich (13 Angaben), da für Arbeiten auf den Fahrstreifen auch bei vorhandenem Standstreifen mindestens ein Fahrstreifen gesperrt werden muss (13 Angaben). Acht der betroffenen Meistereien stellen trotzdem einen erhöhten personellen und/oder zeitlichen Aufwand fest, sei es durch Verlegen der Arbeiten in verkehrsarme Zeiten (Nachzuschlag, zwei Angaben), durch eine weitere Vorwarntafel zur Arbeitsstellensicherung (ein Fall) oder wegen der Notwendigkeit, auf Grund erfolgter Verengung der Fahrstreifen einen Fahrstreifen mehr zu sperren (vier Angaben). Auch kommt es vor, dass trotz Vergabe der Tätigkeit die Arbeitsstelle durch die AM abgesichert werden muss.

Für Schutzplankenarbeiten am Mittelstreifen gelten dieselben Aussagen wie bei Durchführung der Arbeiten neben dem rechten Fahrstreifen.

#### 4.1.5 Unfalldienste

Das Fehlen des Standstreifens verursacht im Regelfall bei den betroffenen Meistereien keinen Mehraufwand bei der Absicherung einer Unfallstelle (15 Angaben). Kleinere Unfälle werden, wie auf Strecken mit Standstreifen auch, unabhängig vom Vorhandensein eines Standstreifens üblicherweise von der Polizei geregelt. Da es in Brandenburg (bislang) keine Autobahnpolizei gibt, halten dort die Autobahnmeistereien eine ständige Unfallbereitschaft zur Absicherung von Unfallstellen vor (drei Personen, zwei Fahrzeuge). Sieben Betriebe geben Mehraufwand an, weil bei Unfällen auf Strecken ohne Standstreifen eine zusätzliche Vorwarnung erforderlich ist (drei Betriebe), bei Unfällen auf dem mittleren Fahrstreifen wegen der Querschnittsänderung zwei Fahrstreifen gesperrt werden müssen (zwei Antworten) sowie auch, weil Pannenfahrzeuge (nicht als Unfallfolge) mangels Nothaltebuchten oder -streifen durch Absperrungen gesichert werden müssen.

Zwanzig der befragten Meistereien haben festgestellt, dass Verkehrsbehinderungen als Folge von Verkehrsunfällen länger dauern als auf Strecken mit Standstreifen. Der meistgenannte Grund ist die

schwierige und damit langwierige Anfahrt von Polizei und Rettungsfahrzeugen, weil wegen fehlender Ausweichmöglichkeiten kaum Fahrgassen gebildet werden können (16 Antworten). Auch das Auflösen entstehender Staus zieht sich in die Länge, da während der Unfallaufnahme durch die Polizei und vor dem Abtransport eventueller Verletzter kein Fahrzeug über den Standstreifen an der Unfallstelle vorbeigeschleust werden kann (vier Antworten). Auch das Abschleppen der havarierten Fahrzeuge dauert länger (eine Antwort). Eine Verbesserung der Situation ist möglich, wenn Unfallfahrzeuge in Nothaltebuchten geschleppt werden können.

Auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen ist die Aufnahme von Unfallschäden durch die AM besonders nach größeren Unfällen mit erheblichen Schäden zumeist nur mit Sperren eines Fahrstreifens möglich (13 Antworten). Dabei werden gerne verkehrsarme Zeiten genutzt. Wenn möglich (drei Angaben) erfolgt die Schadenaufnahme im Rahmen der Streckenkontrolle (s. dort), und zwar zu Fuß von dem in einer Nothaltebucht abgestellten Fahrzeug (vier Fälle). Keine Angaben machten zwei Meistereien (nur Betonschutzwände).

## 4.2 Winterdienst

Bei Auswertung der Antworten auf die Frage nach den Auswirkungen der Umnutzung eines Standstreifens für Zwecke des fließenden Verkehrs auf die Durchführung des Winterdienstes wurden die sechs Meistereien nicht berücksichtigt, die wegen „normaler“ Streckenabschnitte mit Querschnitten ohne Standstreifen in die Untersuchung einbezogen worden waren.

### Personaleinsatz

Dreizehn der befragten Meistereien betreuen Streckenabschnitte, auf denen der Standstreifen dauerhaft umgenutzt wurde. Acht von ihnen konstatieren bei Winterdienstseinsätzen bezüglich des Personaleinsatzes keine Änderung gegenüber den Strecken mit Standstreifen, da sich die Umlaufzeiten nicht erhöhen und damit das Personal auch nicht länger eingesetzt werden muss. Fünf Betriebe verweisen auf längere Umlaufzeiten, weil durch den höheren Streustoffverbrauch der Streugutbehälter schneller leer gefahren ist und entsprechend nachgeladen werden muss (zwei Antworten). In anderen Meistereien wird durch den zusätz-

lichen Fahrstreifen ein weiterer Räumdurchgang erforderlich (zwei Angaben). Sind Seitenpflüge vorhanden, wird zum Bedienen des Pfluges ein zusätzlicher Mann eingesetzt. Eine Meisterei gibt an, dass doppelt gestreut wird, ebenfalls eine Meisterei setzt ein weiteres Fahrzeug ein.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass ein möglicher längerer Einsatz des Personals vor allem von der Länge der Strecke mit umgenutztem Standstreifen abhängt. Aus einem Mehrverbrauch von durchschnittlich 40 % Taustoff auf diesen Abschnitten (s. u.) ergibt sich zwangsläufig die Notwendigkeit, häufiger nachzuladen, mit der Folge, dass die Einsatzzeiten von Mensch und Gerät länger werden.

Vor den drei Betrieben, die Strecken mit nur zeitweise freigegebenem Standstreifen betreuen, weisen zwei keinen erhöhten Personaleinsatz beim Winterdienst nach. Die AM Hohenbrunn (A94, A99) muss wegen des bei Freigabe dann vierten Fahrstreifens einen zusätzlichen Umlauf durchführen. Außerdem führt bei der hohen Verkehrsbelastung schon die kleinste Störung im Verkehrsablauf dazu, dass die Räum- und Streufahrzeuge nicht durchkommen und stecken bleiben.

### Fahrzeug- und Geräteeinsatz

Im Regelfall werden, überwiegend wegen der Kürze der Streckenabschnitte mit umgenutzten Standstreifen, keine zusätzlichen Fahrzeuge für den Winterdienst eingesetzt. Es wird allgemein als ausreichend angesehen, auf den Strecken mit zusätzlichem Fahrstreifen die Streubreite entsprechend einzustellen. Nur jeder dritte Betrieb (4 von 13) setzt zum Räumen (zwei Antworten) oder Streuen (ebenfalls zwei Antworten) ein zusätzliches Fahrzeug ein. Ca. 2/3 der Meistereien (9 von 13) geben dagegen an, die eingesetzten Fahrzeuge öfter und/oder länger einzusetzen.

Auch das Anschaffen von zusätzlichen Geräten ist nur in Ausnahmefällen erforderlich, da die Meistereien mit den erforderliche Gerätschaften ausgestattet sind. Nur drei Meistereien geben an, ihre Ausstattung mit Pflügen optimiert zu haben (Seitenpflug, breitere Pflüge, Zusatzsegment für Vorbaupflug).

Auf Strecken mit nur zeitweise freigegebenem Standstreifen wird der Winterdienst wie üblich durchgeführt. Nur eine Meisterei muss wegen der besonderen Situation (vier Fahrstreifen, s. o. Per-

sonaleinsatz) einen zusätzlichen Streueinsatz fahren.

Der Mehraufwand schlägt sich auch in einem erhöhten Kraftstoffverbrauch nieder. Nur zwei Meistereien geben an, dass der Kraftstoffverbrauch auf Strecken mit umgenutztem Standstreifen gleich hoch ist wie auf Strecken mit Standstreifen. Zwar können die anderen Betriebe zur Höhe des Mehrverbrauchs keine konkreten Zahlen nennen (geringfügig bis ca. 10 %), da er nicht gesondert erfasst wird, fest steht jedoch, dass zusätzlich eingesetzte Fahrzeuge oder deren längerer Einsatz nicht ohne Kraftstoffe betrieben werden können. Das gilt gleichermaßen für Strecken mit nur temporär freigegebenem Standstreifen (s. o.).

#### Taustoffeinsatz

Der Verbrauch an Taustoffen ist bei erweiterten Verkehrsflächen zwangsläufig ebenfalls höher, was sämtliche Meistereien auf Befragung bestätigen. Die Zahlenangaben für diesen Mehrverbrauch auf den Abschnitten mit umgenutzten Standstreifen schwanken zwischen 4 % und 50 % bei einem Mittelwert von knapp 25 % (bei sieben Angaben). Bei der Wertung dieser Zahlen ist Folgendes zu berücksichtigen: Beim Auswerten der Fragebögen war nicht nachzuvollziehen, ob Angaben von 4, 5 oder 8 % Mehrverbrauch sich unmittelbar auf den umgenutzten Streckenabschnitt oder auf den Gesamtverbrauch der betreffenden Meisterei beziehen, was der Berichtstatter für das Wahrscheinlichere hält. Lässt man diese Werte deshalb bei der Ermittlung des Mittelwertes außen vor, so ergibt sich für die Abschnitte mit jetzt zusätzlichem Fahrstreifen ein Mehrbedarf von knapp unter 40 %, ein Wert, der die Realität besser zu beschreiben scheint.

Bestätigt wird die Vermutung, betrachtet man die Strecken mit temporärer Freigabe des Standstreifens. Während die AM Overath keinen erhöhten Taustoffverbrauch für den kurzen, für drei Zeitstunden während des morgendlichen Berufsverkehrs freigegebenen Abschnitt vermeldet, hat die AM Hohenbrunn für ihre Abschnitte einen Mehrverbrauch von ca. 30 % Taustoff festgestellt (vier statt drei Fahrstreifen).

#### Kosten

Erwartungsgemäß (nach den zuvor dargestellten Ergebnissen der Befragung) steigen auch die Kos-

ten des Winterdienstes bei Freigabe des Standstreifens als zusätzlichem Fahrstreifen (12 Antworten). Zwei Meistereien verweisen dabei nur auf höhere Kosten für Taustoffe, die anderen haben, wenn auch z. T. nur geringe (bis zu 12,5 %), Mehrkosten auf allen Gebieten (Personal, Geräte, Taustoffe) festgestellt. Interessant ist hier ein Hinweis, dass durch Wegfall des Standstreifens als Folge des Winterdienstes auch ein erhöhter Unterhaltungs- und Reinigungsaufwand an Verkehrsschildern und Notrufsäulen (u. a. durch Schneewurf beim Räumen) auftritt, der jedoch nicht quantifiziert werden kann. Ein Betrieb machte wegen mangelnder Dokumentation des Mehraufwandes keine Angaben.

Auf Streckenabschnitten mit nur zeitweiser Freigabe des Standstreifens sind die zusätzlichen Aufwendungen für den Winterdienst geringer als bei dauerhafter Umnutzung. Eine Meisterei hat keine erhöhten Kosten, zwei nur geringe Mehraufwendungen (2 %/Taustoffe, s. o.).

#### Winterdienststrategie

In den meisten Fällen (9 von 13 Antworten) erfordert der Wegfall des Standstreifens keine Änderung der Winterdienststrategie, auch wenn für die zusätzliche Räum-/Streuschleife ein weiteres Fahrzeug eingesetzt wird. Auf den aus Anlass der EXPO 2000 vorübergehend dauerhaft freigegebenen Streckenabschnitten wurde gegenüber den nicht umgenutzten Abschnitten ein intensiverer Winterdienst mit erhöhtem Organisationsaufwand durchgeführt.

Auch auf den Strecken mit temporärer Freigabe des Standstreifens ist eine Änderung nicht in allen Fällen notwendig. Die AM Hohenbrunn jedoch räumt den äußersten rechten Streifen - ob freigegeben oder nicht - immer als Ersten.

Die Notwendigkeit, Schnee zwischenzulagern, tritt in den meisten Gegenden Deutschlands nicht oder nur in seltenen Fällen auf (13 von 16 Antworten, einschließlich temporär freigegebenem Standstreifen); Schnee wird auf/in Bankette und Mulden geräumt, soweit vorhanden auf einen zusätzlichen Schotterstreifen neben der eigentlichen Fahrbahn oder auf den Mittelstreifen geschoben. Problematisch wird das Beseitigen des Schnees z. B. bei Strecken in Troglage, zwischen Betonschutzwänden oder auf Brücken. In diesen Fällen muss nach starkem Schneefall der Schnee so schnell wie

möglich von der Fahrbahn abtransportiert werden, um das eventuelle Blockieren eines Fahrstreifens durch Schneeablagerungen zu vermeiden. Hier empfiehlt sich der Einsatz von Schneeschleudern zum Verladen des Schnees auf Lkw.

### 4.3 Betriebskosten

Quantitative Auskünfte zu Mehrkosten für die betriebliche Straßenunterhaltung auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen konnten im Verlauf der bei den in die Untersuchung einbezogenen Autobahnmeistereien durchgeführten Interviews nicht in dem erwünschten und erhofften Maße erhalten werden. Das liegt zum einen daran, dass Hauptzielrichtung der Untersuchung das Abfragen von Erfahrungen mit dem Betriebsdienst auf Streckenabschnitten mit umgenutzten Standstreifen (organisatorische Änderungen, geänderter Personal- und Gerätebedarf, vermehrte Vergabe an Dritte u. a. m.) war. Hinzu kommt, dass die Meistereien vorhandene Unterlagen (Aufzeichnungen über durchgeführte Maßnahmen einschließlich der erforderlichen Absicherung) für diese Untersuchung nicht gezielt ausgewertet haben; eine solche Auswertung war nicht erwartet. Dennoch ist klar geworden, in welchen Bereichen als Folge eines auf Grund einer Umnutzung zu einem weiteren Fahrstreifen nicht mehr vorhandenen Standstreifens Mehraufwendungen entstehen. Es wird versucht, die erhaltenen Aussagen bezüglich der Kostenerhöhungen zusammenzufassen.

Vor allem entsteht Mehraufwand für zusätzlich erforderliche Sicherungsmaßnahmen für Arbeitsstellen auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen. Neben den Kosten für weiteres Personal sowie Fahrzeuge und Geräte für die reine Absicherung (zusätzliche Vorwarnung) fallen Mehrkosten für Überstunden bei Nacht- und Samstagarbeit an, für mehr Fahrten zum Umsetzen von stationären Vorwarntafeln, für das häufigere Anfahren und Einrichten von Arbeitsstellen in Folge verkürzter Einsatzzeiten (bei temporärer Freigabe des Standstreifens).

Die Höhe der Mehrkosten wird von den einzelnen Meistereien unterschiedlich beziffert. Die Angaben zu Stundensätzen für die zusätzliche Absicherung schwanken zwischen 40,- € und 300,- € pro Stunde und Arbeitsstelle bei einem Mittelwert von 122,- €/h. Legt man grobe Stundensätze von ca. 27,- € für Lohn bzw. einen Lkw, 33,- € für einen

Unimog und 7,- € für einen Sicherungsanhänger zugrunde, so errechnet sich für einen mittleren Mehrbedarf von ca. 1,4 bemannten Sicherungsfahrzeugen pro Arbeitsstelle (s. 4.1.1) gegenüber Streckenabschnitten mit Standstreifen ein Mehrbetrag von ca. 90,- bis 100,- €/h allein für zusätzliche Sicherungsmaßnahmen bei stationären Arbeitsstellen.

Muss eine bewegliche Arbeitsstelle als Folge eines fehlenden Standstreifens stationär durchgeführt werden, so sind statt eines Arbeitsgerätes (mit besonderer Sicherungskennzeichnung: Absperrtafel mit Blinklicht) zusätzlich mindestens zwei Sicherungsfahrzeuge mit Sicherungsanhänger (Absperrtafel mit Blinklicht sowie Vorwarntafel) erforderlich: Mehrkosten ca. 100 €/h (je zwei Fahrer (27 €/h), Lkw (27 €/h) und Sicherungsanhänger (7 €/h)). Die Angaben der Meistereien sind - betrachtet man mögliche Unterschiede auf Grund unterschiedlicher örtlicher Verhältnisse - als durchaus real anzusehen.

Darüber hinaus wird angegeben, dass die Arbeitszeit pro Einzelleistung um bis zu 10 %, die Gesamtdauer einer Unterhaltungsmaßnahme um bis zu 33 % steigen. Als Ursachen werden besondere Vorsicht beim Durchführen der Arbeiten sowie Erschwernisse beim Einrichten der Arbeitsstelle sowie deren häufig notwendiges Umsetzen genannt. Der so entstehende, höhere finanzielle Aufwand wird durchschnittlich mit ~ 40 % abgeschätzt.

Noch nicht berücksichtigt sind bei diesen Angaben Kostenerhöhungen durch:

- häufigere Reinigung von Fahrbahn, Leitpfosten, Schildern usw.,
- Mehraufwand zum Freischneiden des Sichtfeldes,
- häufigere Schäden an Schutzplanken, Leitpfosten, Verkehrsschildern, Notrufsäulen, Banketten,
- Arbeitsstellensicherung durch eigenes Personal auch bei Vergabearbeiten,
- Lohnzuschläge beim Verlegen von Arbeiten in verkehrsarme Zeiten (Nacht, Wochenende),
- Absichern von Pannenfahrzeugen beim Fehlen von Nothaltebuchen, -streifen,
- Fahrstreifensperrungen zur Aufnahme von Unfallschäden am Bauwerk Straße.

Auf Streckenabschnitten mit temporärer Umnutzung (A3, A4, A94, A99) sind die Mehraufwendungen erheblich geringer, da die vom Standstreifen aus durchzuführenden Unterhaltungsarbeiten in den nicht freigegebenen Zeiten durchgeführt werden können. Sie beschränken sich darauf, dass auf Grund der nur kürzer möglichen Einsatzzeiten die notwendigen Arbeitsstellen häufiger eingerichtet werden müssen. Nur eine Meisterei sichert ihre Arbeitsstellen zusätzlich mit einem Fahrzeug mit Vorwarntafel ab: Kosten ca. 60,- €/h.

Erwartungsgemäß steigen auch die Kosten des Winterdienstes bei Freigabe des Standstreifens als zusätzlichem Fahrstreifen. So führt allein der erhöhte Bedarf an Taustoffen (bis zu 50 % für drei statt zwei Fahrstreifen) bei längeren Streckenabschnitten zu der Notwendigkeit, häufiger nachzuladen. Insgesamt werden für Personal- und Geräteeinsatz sowie für Taustoffe Mehrkosten von bis zu 12,5 % gegenüber dem Zustand vor der Standstreifenumnutzung geltend gemacht. Eine zusätzliche Ausstattung der Meistereien mit Gerät (Pflüge o. Ä.) ist in der Regel nicht notwendig. Es ist jedoch zu vermerken, dass durch Wegfall des Standstreifens als Folge des Winterdienstes auch ein erhöhter Unterhaltungs- und Reinigungsaufwand an Verkehrschildern und Notrufsäulen (u. a. durch Schneewurf beim Räumen) auftritt, der allerdings nicht quantifiziert werden kann.

Auf Streckenabschnitten mit temporärer Freigabe des Standstreifens sind die zusätzlichen Aufwendungen für den Winterdienst kaum geringer als bei dauerhafter Umnutzung, da die Freigaben zu Zeiten hohen Verkehrsaufkommens erfolgen und die Standstreifen der jeweiligen Streckenabschnitte in gleichem Maße geräumt und gestreut werden müssen wie die regulären Fahrstreifen.

Detailliertere Untersuchungen zur Auswirkung von Standstreifenumnutzungen auf die betriebliche Straßenunterhaltung liegen bislang nur zur Quantifizierung des erhöhten Sicherungsaufwandes vor [MATTHEIS, 2002]. In einem Mit-Ohne-Vergleich wurde für Autobahnabschnitte im Großraum Köln (BAB A1, A3, A59 und A565) der Mehraufwand für Sicherungsmaßnahmen bei Tagesbaustellen an Streckenabschnitten ohne gegenüber Streckenabschnitten mit Standstreifen ermittelt. Dazu wurden die von den jeweiligen Autobahnmeistereien detailliert nach Art und Dauer der Tätigkeit sowie Umfang von Personal- und Geräteeinsatz protokollierten Aufzeichnungen über durchgeführte Sicherungsmaßnahmen dahingehend ausgewertet, ob

und inwieweit ein vorhandener Standstreifen bei den durchgeführten Tätigkeiten zu einer Differenz bei Personal- und Geräteeinsatz geführt hätte. Bei der monetären Bewertung des Geräte- und Personaleinsatzes wurden die Kostensätze herangezogen, die von den Autobahnmeistereien auch bei der Abrechnungen von Versicherungsschäden eingesetzt werden. Vergabearbeiten wurden nicht einbezogen, da eine differenzierte Aufschlüsselung nach Personal- und Materialeinsatz von Seiten der beauftragten Unternehmen zumeist fehlte.

Tabelle 3 fasst die Ergebnisse zusammen. Der finanzielle Mehraufwand für die Absicherung von Arbeitsstellen auf Autobahnabschnitten ohne Standstreifen beträgt zwischen ca. 1,5 und 8 % gegenüber Querschnitten mit Standstreifen.

Die Höhe der zusätzlichen Kosten hängt erheblich von der Art der Leistungen ab, die erbracht werden. Je höher der vom rechten Fahrstreifen, dem ehemaligen Standstreifen, aus durchgeführte Anteil der Arbeiten auf dem Streckenabschnitt ist (z. B. Mäh- und Gehölzarbeiten), umso höher ist der Mehraufwand zur Arbeitsstellensicherung. Tabelle 4 listet die für die Streckenabschnitte mit dem höchsten (BAB A3) und dem geringsten (BAB A59) Mehraufwand im Erhebungsjahr (1997) wichtigsten auf und neben der Fahrbahn durchgeführten Arbeiten auf. Sie macht deutlich, dass der Personalaufwand für die Sicherung von Arbeitsstellen die Kosten der durchzuführenden Arbeiten erheblich beeinflusst.

Über die beschriebenen Erschwernisse hinaus treten auch auf Grund der Pflege und Wartung eines zusätzlichen Fahrstreifens Mehrkosten auf, ebenso durch zusätzliche Ausstattungen. Nicht umsonst geben das neue Bewertungsverfahren zum Bundesverkehrswegeplan (BVWP) (nach [ARNOLD, 2001]) ebenso wie die Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [EWS, 1997] für die Instandhaltung von Autobahnen einen Mehrbetrag (Angaben noch in DM) von 8.000 DM je km und Jahr für drei gegenüber zwei Fahrstreifen an, unabhängig vom Vorhandensein eines Standstreifens. Der Aufwand für den Standstreifen wird mit 2.000 DM beziffert, sodass - als Grundlage einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung - bei der Änderung eines Querschnittes von zwei Fahrstreifen mit Standstreifen in einen mit drei Fahrstreifen ohne Standstreifen die Instandhaltungskosten pro km und Jahr um 6.000 DM steigen.

BAB-Nr	Länge [km]	Fahrtrichtung	Mehrkosten [%]
A1	4,5	Dortmund	2,2
A3	5	Düsseldorf	8,1
		Frankfurt	5,3
A59	3	Königswinter	1,4
		Köln	3,9
A565	3	Siegburg	3,2
		Koblenz	4,7

**Tab. 3:** Mehraufwand für Sicherungsmaßnahmen auf ausgewählten Strecken [MATTHEIS, 2002]

Leistung	Personalaufwand [%]	
	A3 FR Düsseldorf	A59 FR Königswinter
Mäharbeiten	27	9
Gehölzarbeiten	18	
Bauwerksprüfung/ VZ-Montage	13	18
Schutzplankenreparatur	11	9
Kehrarbeiten	8	4
VZ + Leitpfosten reinigen	4	7
Fundamentarbeiten		28
Markierungsarbeiten		12
Sonstige Arbeiten	19	13
Gesamt	100	100

**Tab. 4:** Gegenüberstellung des Personalaufwandes für verschiedene Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung (MATTHEIS, 2002)

Die zusätzlichen Kosten werden sicherlich zwischen dem Bund als Eigentümer der Autobahnen und den Ländern als Auftragsverwaltung nicht umstritten bleiben. Inwieweit diese Untersuchung dazu beitragen kann, die zu erwartende Diskussion zwischen Bund und Ländern zu versachlichen, bleibt abzuwarten. Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Länge der Streckenabschnitte mit zu Fahrstreifen umgenutzten Standstreifen bezogen auf die Gesamstreckenlänge der Bundesautobahnen in einem Bundesland jedoch noch vernachlässigbar klein. Sollte künftig in Ermangelung der finanziellen Ressourcen für den Regelausbau hochbelasteter Streckenabschnitte auf drei Fahrstreifen daran gedacht werden, aus gesamtwirtschaftlichen Überlegungen unter Vernachlässigung seiner Bedeutung für einen sicheren und reibungslosen Verkehrsablauf sowie die betriebliche Straßenunterhaltung den Standstreifen auch auf längeren Streckenabschnitte nicht nur stundenweise, sondern dauerhaft zu einem zusätzlichen Fahrstreifen umzunutzen, wäre eine exakte betriebswirtschaftliche Erhebung aller genannten Auswirkungen einer solchen Maßnahmen notwendig.

Weitergehende, ausführliche gesamtwirtschaftliche Überlegungen sind in der Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 820, „Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs“ [ARNOLD, 2002] veröffentlicht.

## 5 Empfehlungen

Die Interviews mit den Leitern von Autobahnmeistereien, die in ihrem Streckennetz Abschnitte ohne Standstreifen betreuen, haben trotz der recht hohen Anzahl von 22 Befragungen zu keinem einheitlichen Ergebnis bezüglich der betrieblichen Unterhaltung solcher Streckenabschnitte geführt. Die Ursachen sind vielfältig: Die in die Untersuchung einbezogenen Streckenabschnitte waren unterschiedlich lang (zwischen ca. 100 m und ca. 23 km), wiesen verschieden hohe Verkehrsbelastungen (zwischen 60.000 und 135.000 Fz/d) sowie eine unterschiedliche Anzahl von Fahrstreifen (zwischen zwei und drei) auf. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal war die Dauer der täglichen Freigabe des Standstreifens für den fließenden Verkehr. Auch unterschiedliche Ausprägungen der Persönlichkeit des jeweiligen Leiters der Meisterei führen zu teilweise unterschiedlichen Reaktionen bezüglich der Art der Durchführung von Tätigkeiten der betrieblichen Straßenunterhaltung auf Streckenabschnitten, auf denen kein Standstreifen für diese Arbeiten zur Verfügung steht.

Im Folgenden wird versucht, Wesentliches und möglichst Gemeinsames aus den vorhandenen Informationen zusammenzufassen und daraus allgemein gültige Empfehlungen für den betrieblichen Unterhalt von Strecken ohne Standstreifen abzuleiten. Als Erstes und nach Auffassung des Berichterstatters Wichtigstes wird das Thema Sicherheit behandelt, anschließend die einzelnen Leistungen, die zu erbringen sind.

### Sicherheitsaspekte

Beim Erbringen der Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung steht die Sicherheit des für die Tätigkeiten eingesetzten eigenen Personals und der Verkehrsteilnehmer an vorderster Stelle. Daneben ist auf eine möglichst geringe Störung des Verkehrsablaufes zu achten.



Die Tätigkeiten der betrieblichen Straßenunterhaltung werden als „Arbeitsstellen kürzerer Dauer“ durchgeführt. Arbeitsstellen kürzerer Dauer sind Arbeitsstellen, die nur über eine begrenzte Stundenzahl (in der Regel während der Tageshelligkeit) eines Kalendertages bestehen. Es werden kurzzeitige stationäre und bewegliche Arbeitsstellen unterschieden. Abgesichert werden die Arbeitsstellen nach den Regelplänen der Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen (RSA 95), Teil D 3. Für Arbeiten auf dem Standstreifen oder vom Standstreifen aus ist Regelplan D III/7 anzuwenden. Zum Schutz des an der Arbeitsstelle eingesetzten Personals sind hier - zusätzlich zum Arbeitsfahrzeug - fahrbare Absperrtafeln mit Blinkkreuz, alternativ Arbeitsfahrzeuge mit verbesserter Sicherheitskennzeichnung einzusetzen. Bei beweglichen Arbeitsstellen („Wanderbaustelle“) mit einer Geschwindigkeit von mehr als 5 km/h, aber weniger als 60 km/h kann die fahrbare Absperrtafel vom Arbeitsfahrzeug selbst geschleppt oder alternativ das Arbeitsfahrzeug mit einer der fahrbaren Absperrtafel entsprechenden besonderen Sicherheitskennzeichnung ausgestattet werden.

Bei Arbeiten auf dem rechten Fahrstreifen ist eine fahrbare Absperrtafel erforderlich, zusätzlich sind je nach Sichtweite bis zu zwei Vorwarntafeln aufzustellen (Regelpläne D III/2a/b). Eine Vorwarntafel entfällt nur bei Sichtweiten über 800 m auf Strecken mit einer ständigen Geschwindigkeitsbeschränkung auf 120 km/h und weniger.

Fällt der Standstreifen weg, ist eine Absicherung nach D III/7 nicht mehr möglich, der rechte Fahrstreifen muss gesperrt werden. Grundlage für das Einrichten der Arbeitsstelle sind dann, abhängig von den örtlichen Verhältnissen, die Regelpläne D III/2a/b. Es wird empfohlen, zusätzlich zu den dort aufgeführten Sicherungsmaßnahmen mindestens eine weitere Vorwarnung (Vorwarntafel oder Vorwarnfahrzeug) aufzustellen. Werden Arbeitsstellen trotz fehlenden Standstreifens beweglich eingerichtet, hat sich auch in diesem Fall zumindest ein zusätzliches Sicherungsfahrzeug als notwendig erwiesen.

Auf Streckenabschnitten, auf denen der Standstreifen nur durch Prismenwender zu bestimmten Zeiten als Fahrstreifen freigegeben wird, nutzen ortskundige Fahrer, insbesondere Lkw, den Standstreifen häufig auch dann als Fahrstreifen, wenn keine Freigabe erfolgt ist. Deshalb sollten auf solchen Strecken wegen des erhöhten Risikos Ar-

beitsstellen nur mit demselben Sicherungsaufwand betrieben werden wie auf Strecken mit dauerhaft umgenutzten Standstreifen.

Der Mehraufwand für die Sicherung von Arbeitsstellen auf Streckenabschnitten ohne Standstreifen scheint sich zu lohnen. Zwar liegen keine (Langzeit-)Dokumentationen über Verkehrsunfälle mit Beteiligung des Betriebsdienstes als Folge von Unterhaltungsmaßnahmen auf diesen Strecken ohne Standstreifen vor, außer einer Zunahme von Sachschäden (beschädigte Absperrmaterialien wie Vorwarnanhänger u. Ä.), als Folge von Bagatellunfällen wurde jedoch keine Zunahme von Unfällen festgestellt.

#### Streckenkontrolle

Streckenkontrollen müssen auch auf Strecken ohne Standstreifen mit der gleichen Häufigkeit durchgeführt werden wie auf Strecken mit Standstreifen. Eine zusätzliche personelle Besetzung der Fahrzeuge ist nicht erforderlich. Soweit möglich sollten die Kontrollfahrten, insbesondere bei hohem Verkehrsaufkommen, in verkehrsarme Zeiten gelegt werden, z. B. in die Zeit nach Abflauen des Berufsverkehrs oder ganz früh morgens.

Um störende Auswirkungen auf den Verkehrsablauf zu vermeiden, muss das Streckenfahrzeug im Verkehr auf dem rechten Fahrstreifen „mitschwimmen“ (Geschwindigkeiten von > 60 km/h). Da bei so hohen Geschwindigkeiten eine sorgfältige Kontrolle nicht möglich ist, muss diese ebenso wie umfangreichere Schadensaufnahmen nach Unfällen im Rahmen von Arbeitsstellen für andere Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Kleinere Arbeiten, wie z. B. das Auswechseln defekter Leitpfosten, sind im Rahmen der Streckenkontrolle nur dann möglich, wenn der Streckenwart die Schadstelle von einer Nothaltebucht zu Fuß hinter Schutzplanken erreichen kann. Ansonsten sind auch diese Arbeiten nur im Schutz einer Fahrstreifensperrung durchzuführen.

Auch das aus Gründen der Sicherheit des Verkehrs notwendige Entfernen von Gegenständen von der Fahrbahn kann grundsätzlich nur im Schutz einer Fahrstreifensperrung durchgeführt werden. In dringenden Fällen kann die Polizei „erste Hilfe“ leisten.

In der Konsequenz bedeutet das, dass die Sicherheit des Verkehrs gefährdende, größere Gegenstände, wie z. B. Unterlegkeile von Lkw, abgelöste

Decken von Reifen usw., länger auf den Fahrstreifen liegen bleiben, da ein Anhalten auf dem Standstreifen nicht möglich ist und deshalb die Gefahr nicht beseitigt werden kann. Insofern besteht auch länger eine Gefährdung infolge abrupter Brems- oder Ausweichmanöver. Diesem Umstand sollte bei der Entscheidung für eine Umnutzungsmaßnahme angemessen Rechnung getragen werden.

### Organisation

Es ist zu empfehlen, sämtliche Arbeiten in verkehrsarme Zeiten zu verlegen, bei sehr hoher Verkehrsbelastung des Streckenabschnittes (> 100.000 Fz/d) auch in die Nacht oder das Wochenende. Wird ein Fahrstreifen gesperrt, kann die Leistungsfähigkeit durch größere Kolonnen oder rationellen Geräteeinsatz (z. B. höhere Geschwindigkeit des Kehrfahrzeuges) erhöht werden [DURTH, 2001]. Das Zusammenlegen verschiedener Unterhaltungsmaßnahmen in eine Arbeitsstelle ist zu empfehlen, wegen unterschiedlicher Arbeitsgeschwindigkeiten der eingesetzten Geräte allerdings nicht allgemein üblich. Standardmäßig werden nur Kehren und Reinigen der Einlaufschächte in eine Arbeitsstelle zusammengelegt. Darüber hinaus ist erfolgreich versucht worden, auch andere Arbeiten wie Grünpflege- (vor und hinter der Schutzplanke) und Reinigungsarbeiten (Kehren, Einlaufschächte reinigen, Leitpfosten waschen, Papier sammeln) zusammenzufassen. Sogar die Kombination Mähgerät und Kehrmaschine in einer beweglichen Arbeitsstelle wird praktiziert. Werden Unterhaltungsmaßnahmen zusammengelegt, hat es sich bei stationären Arbeitsstellen als sinnvoll erwiesen, dass das Arbeitsgerät mit der höchsten Geschwindigkeit als Erstes fährt. Bei beweglichen Arbeitsstellen kann dieses Vorgehen jedoch dazu führen, dass der Abstand des voranfahrenden schnelleren Arbeitsgerätes so groß wird, dass faktisch zwei Arbeitsstellen bestehen, von denen dann die vordere ungesichert ist. In diesem Fall ist es vorteilhaft, das schnellere Arbeitsgerät an zweiter Stelle mit einem „Aufpasser“ einzusetzen.

Die verschiedenen Möglichkeiten hängen stark von der örtlichen Situation (Streckencharakteristik, verkehrstechnische Ausstattung) ab und sind für jeden Einzelfall zu überlegen und zu testen.

Bei temporärer Freigabe des Standstreifens sind organisatorische Änderungen nur in seltenen Fällen notwendig.

### Arbeitsablauf

Auch auf Strecken ohne Standstreifen können Unterhaltungsarbeiten in Form beweglicher Arbeitsstellen durchgeführt werden. Sie müssen zusätzlich abgesichert werden (s. o.). Im Regelfall werden die Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung im Schutz stationärer Arbeitsstellen erbracht. Wird durch die Arbeitsstelle ein größerer Stau verursacht, ist zu empfehlen, sie kurzfristig aufzulösen und die unterbrochenen Arbeiten nach Auflösen des Staus oder am nächsten Tag wieder aufzunehmen.

### Vergabe

Eine vermehrte Vergabe von Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung ist nach übereinstimmender Meinung der befragten Meistereien nicht erforderlich und wird nicht empfohlen. Bei der Vergabe ist darauf zu achten, dass der Auftragnehmer auch bei Arbeiten auf Strecken ohne Standstreifen in der Lage ist, die Sicherung der Arbeitsstelle in eigener Regie durchzuführen.

Zu den einzelnen Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung werden folgende Hinweise gegeben.

### Reinigung

Das Fehlen eines Standstreifens scheint das Verschmutzen der Fahrbahn zu beschleunigen. Es wird empfohlen, in jedem Einzelfall auf eine mögliche schnellere Verschmutzung zu achten und soweit erforderlich die Häufigkeit für das Kehren der Fahrbahn und das Waschen von Verkehrszeichen, Leit- und Schutzeinrichtungen zu erhöhen.

Papier und Müll fallen immer dann verstärkt an, wenn es auf der umgenutzten Strecke zu Staus kommt. Es wird empfohlen, bei Bedarf (auch aus optischen Gründen) häufiger zu sammeln.

### Grünpflege

Gras- und Strauchschnittarbeiten im Intensivbereich sind nur dann häufiger durchzuführen, wenn es zum Freihalten von Sichtflächen, insbesondere vor Ausfahrten und Rastanlage notwendig ist. Für den Gras- und Strauchschnitt im Extensivbereich (unmittelbar hinter den Mulden zum Freihalten der Sichtflächen und Leiteinrichtungen) gilt das Gleiche. Wo es möglich ist, sollte die Anfahrt für Grünpflegearbeiten im Extensivbereich von außen erfolgen.

### Sonstige Dienste

Das Fehlen des Standstreifens verursacht im Regelfall Mehraufwand bei der Absicherung von Unfallstellen. Sind keine Nothaltebuchten oder -streifen vorhanden, müssen auch Pannenfahrzeuge abgesichert werden. Diese Absicherung dauert allgemein erheblich länger als üblich, da wegen des fehlenden Standstreifens Bergungsfahrzeuge nur sehr viel langsamer an die Unfallstelle herankommen.

### Winterdienst

Das Umnutzen des Standstreifens zu einem zusätzlichen Fahrstreifen erhöht im Regelfall den Aufwand für den Winterdienst. Von den befragten Meistereien wurde ein Mehrverbrauch an Streustoffen von bis zu 50 % bei 3 statt 2 Fahrstreifen angegeben. In erster Näherung entstehen durch die zusätzlich erforderlichen Leerfahrten zum Nachladen Personal- und Geräte-/Fahrzeugkosten in der gleichen Größenordnung. Insgesamt ist daher von ca. 40 % höheren Winterdienstkosten auszugehen, bezogen auf den einzelnen Einsatz im Bereich der Umnutzungsstrecke. Abhängig von der örtlichen Situation sind ggf. zusätzliche Räum- und/oder Streueinsätze erforderlich. Der Fahrzeug- oder Gerätepark ist daraufhin zu überprüfen, ob zusätzliche Investitionen (Seitenpflug, breitere Pflüge, Zusatzsegment für Vorbaupflug o. Ä.) erforderlich sind.

Ein Punkt, der das Durchführen der betrieblichen Straßenunterhaltung auf Streckenabschnitten mit zu einem weiteren Fahrstreifen umgenutzten Standstreifen erheblich beeinflusst, ist die Planung der für die Umnutzung erforderlichen Baumaßnahme. Hier sollte, soweit es überhaupt möglich ist, seitens der Betriebsdienststellen vor allem auf die Installation einer Verkehrsbeeinflussungsanlage sowie auf Betonschutzwände an Stelle von Stahlenschutzplanken vor allem zum Mittelstreifen hin eingewirkt werden. Verkehrsbeeinflussungsanlagen erleichtern nicht nur die Absicherung von Arbeitsstellen und erhöhen somit den Schutz von eigenem Personal und Verkehrsteilnehmern, sie verbessern auch den Verkehrsablauf auf den hochbelasteten Strecken. Betonschutzwände helfen, Arbeitsstellen (z. B. zur Reparatur von Schutzplanken) zu vermeiden.

## 6 Zusammenfassung

### Anlass, Ziel

Neben seiner Bedeutung für einen sicheren und reibungslosen Verkehrsablauf dient der Standstreifen einer mehrstreifigen Richtungsfahrbahn auch

- als Fahrweg für Polizei und Rettungsfahrzeuge, um bei Stauungen schneller an eine Unfallstelle zu kommen,
- als Behelfsfahrstreifen bei Sperrung des linken Fahrstreifens, z. B. für Schutzplankenreparaturen am Mittelstreifen und
- der betrieblichen Straßenunterhaltung als Ausgangsbasis für viele der zu erbringenden Leistungen, wie z. B. die bauliche Unterhaltung, die Grünpflege oder die Reinigung.

Wird der Standstreifen als zusätzlicher Fahrstreifen genutzt, treten für den Betriebsdienst Erschwernisse und Mehrkosten auf.

Viele Arbeiten der betrieblichen Straßenunterhaltung werden in Form von „Arbeitsstellen kürzerer Dauer“ vom Standstreifen aus durchgeführt. Sie werden nach den Regelplänen der Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen (RSA 95), Teil D 3 abgesichert. Fällt der Standstreifen dauerhaft weg, werden alle Leistungen als Arbeiten auf den Fahrstreifen erbracht. Das bedeutet, dass zur Sicherung sämtlicher Arbeitsstellen mindestens ein weiteres Arbeitsfahrzeug erforderlich wird. Daraus ergibt sich eine Reihe organisatorischer Fragen, wie nach der optimalen Dauer einer Arbeitsstelle, dem möglichen Zusammenlegen verschiedener Tätigkeiten in eine Arbeitsstelle u. a. m. Im Falle einer nur temporären Freigabe des Standstreifens sollten die Lücken zwischen den Freigabezeiten ausreichend groß sein, um die Leistungen sinnvoll erbringen zu können.

Im Rahmen des BAST-Projektes „Koordination und fachliche Betreuung externer Projekte zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs“ wurden u. a. die Zusatzkosten für zusätzliche Absicherungsmaßnahmen bei den Unterhaltungsarbeiten erhoben. Offen geblieben waren vor allem Fragen nach notwendigen organisatorischen Änderungen, einem geänderten Geräte- und Personalbedarf sowie der Nutzung von Möglichkeiten der Vergabe von Arbeiten an Dritte.

In diesem Projekt wurden deshalb in enger Zusammenarbeit mit einem Betreuerkreis des AK 3.14.1 „Unterhaltungs- und Betriebsdienst“ Probleme und Erfahrungen mit der Durchführung der betrieblichen Straßenunterhaltung auf BAB-Strecken ohne Standstreifen erhoben.

### Vorgehen

Die Erhebung erfolgte in Form von Interviews mit den Leitern ausgewählter Autobahnmeistereien. Der Interviewleitfaden war so abgefasst, dass Angaben zur Strecke, allgemeine Angaben zu Organisation und Durchführung sowie gezielte Informationen zu Auswirkungen auf einzelne Maßnahmen (bauliche Unterhaltung, Grünpflege, Straßenausstattung, Reinigung, Winterdienst, weitere Leistungen der betrieblichen Straßenunterhaltung) abgefragt wurden.

Die Anzahl bislang in Deutschland durchgeführter Baumaßnahmen zur Umnutzung von Standstreifen zu einem weiteren Fahrstreifen ist verhältnismäßig gering und bietet keine ausreichende Datenbasis, aus der Empfehlungen für die Organisation und Durchführung von Maßnahmen der betrieblichen Straßenunterhaltung an solchen Strecken abgeleitet werden können. Deshalb wurden auf Veranlassung des AK 3.14.1 auch BAB-Strecken mit Querschnitten ohne Standstreifen in die Untersuchung einbezogen. Es wurden Strecken mit 2- und 3-streifigen Richtungsfahrbahnen und hoher Verkehrsbelastung ausgewählt. Eine hohe Verkehrsbelastung war ein wesentliches Kriterium, da potenzielle Umnutzungsmaßnahmen nur für solche Streckenabschnitte diskutiert werden.

Bei den Strecken mit umgenutzten Standstreifen wurden sowohl Strecken mit ständiger Ummarkierung als auch solche mit temporärer Freigabe einbezogen. Es wurden 22 Autobahnmeistereien befragt, die insgesamt 30 solcher Strecken betreuen. Die Strecken werden in Kapitel 3 ausführlich beschrieben.

### Ergebnisse

Allgemein ist festzustellen, dass sich das Fehlen des Standstreifens auf die verschiedenen, im Rahmen der betrieblichen Straßenunterhaltung zu erbringenden Leistungen sehr unterschiedlich auswirkt. Die Untersuchung hat aber auch gezeigt, dass bereits betroffene Autobahnmeistereien und ihre Leiter durchaus in der Lage sind, mit den Änderungen durch eine Umnutzungsmaßnahme pro-

blemlos umzugehen und sie zu kompensieren, ohne dass die Qualität erforderlicher Unterhaltungsmaßnahmen entscheidend leidet. Die verschiedenen zusätzlichen respektive alternativen Maßnahmen bei der Durchführung der betrieblichen Straßenunterhaltung sind allerdings nicht umsonst zu haben.

Die Streckenkontrolle wird mit der gleichen Häufigkeit und personellen Besetzung der Fahrzeuge durchgeführt wie bei vorhandenem Standstreifen. Um störende Auswirkungen auf den Verkehrsablauf zu vermeiden, fährt der Streckenwart zu Lasten einer sorgfältigen Kontrolle mit einer Geschwindigkeit von > 60 km/h. Die zeitliche Lage der Kontrollfahrten bleibt weitgehend unverändert, allerdings werden im Rahmen der Kontrollfahrten kaum noch kleinere Arbeiten wie das Auswechseln defekter Leitpfosten, die Schadensaufnahme nach Unfällen oder das Entfernen von Gegenständen von der Fahrbahn aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht durchgeführt. Im Regelfall wird der entsprechende Fahrstreifen gesperrt, um die Arbeiten gefahrlos durchführen zu können.

Das Zusammenlegen verschiedener Unterhaltungsmaßnahmen in eine Arbeitsstelle ist wegen unterschiedlicher Arbeitsgeschwindigkeiten der eingesetzten Geräte nicht allgemein üblich. Standardmäßig werden nur das Kehren und das Reinigen von Einlaufschächten in einer Arbeitsstelle zusammengefasst. Aber auch Leistungen der Grünpflege (vor und hinter der Schutzplanke) und Reinigung (Kehren, Einlaufschächte reinigen, Leitpfosten waschen, Papier sammeln) werden mit Erfolg zusammengelegt. Dabei hat es sich als sinnvoll erwiesen, dass das Arbeitsgerät mit der höchsten Geschwindigkeit als Erstes fährt.

Die Mehrzahl der befragten Autobahnmeistereien führt Unterhaltungsarbeiten auch ohne Standstreifen in Form beweglicher Arbeitsstellen durch, allerdings mit einem zusätzlichen Vorwarnfahrzeug. Auf Strecken mit hoher Verkehrsbelastung werden Arbeiten grundsätzlich nur in stationären Arbeitsstellen geleistet. Bei Staubbildung wird oft die Arbeitsstelle kurzfristig aufgelöst und die Arbeit am nächsten Tag zu Ende geführt.

Ein Verlegen von Arbeiten in verkehrsarme Zeiten wird angestrebt, ist aber nicht immer möglich. Nacharbeit ist selten und wird nur auf sehr hoch belasteten Strecken praktiziert. Für umfangreichere Unterhaltungsmaßnahmen wird in Einzelfällen auf das Wochenende (Samstagsarbeit) ausgewichen.

Sämtliche Arbeitsstellen auf Strecken ohne Standstreifen, ob stationär oder beweglich, werden analog Regelplan D III/7 bzw. D III/2a/b nach RSA durchgeführt und zusätzlich abgesichert. Ist eine Verkehrsbeeinflussungsanlage vorhanden, wird auch sie für die Sicherung der Arbeitsstelle eingesetzt.

Dieser Mehraufwand lohnt sich. Zwar liegen keine Langzeitdokumentationen über Verkehrsunfälle mit Beteiligung des Betriebsdienstes auf Strecken ohne Standstreifen vor, doch stellten die untersuchten Meistereien - mit einer Ausnahme - wenn überhaupt nur eine Zunahme der Sachschäden fest (beschädigte Absperrmaterialien wie Vorwarnanhänger u. Ä.).

Auf Grund eines fehlenden Standstreifens werden nicht mehr Arbeiten vergeben.

Das Fehlen eines Standstreifens scheint das Verschmutzen der Fahrbahn zu beschleunigen. So muss z. T. die Fahrbahn häufiger gekehrt, müssen Verkehrszeichen, Leitpfosten und Schutzeinrichtungen häufiger gewaschen werden.

Papier und Müll fallen immer dann verstärkt an, wenn es auf der umgenutzten Strecke zu Staus kommt. Vereinzelt wird häufiger gesammelt, damit die nicht durch einen Standstreifen vom Straßenseitenraum getrennt fahrenden Verkehrsteilnehmer von der Strecke einen positiven, ordentlichen Eindruck bekommen.

Das Beseitigen von verkehrsbedingten Verschmutzungen wie Ölspuren erfolgt unabhängig vom Vorhandensein eines Standstreifens grundsätzlich nur mit Sperren mindestens eines Fahrstreifens.

Gras- und Strauchschnittarbeiten im Intensivbereich werden nur dann häufiger durchgeführt, wenn es zum Freihalten von Sichtflächen, insbesondere vor Ausfahrten und Rastanlagen notwendig ist. Für den Gras- und Strauchschnitt im Extensivbereich (unmittelbar hinter den Mulden zum Freihalten der Sichtflächen und Leiteinrichtungen) gilt das Gleiche. Wo es möglich ist, erfolgt die Anfahrt für Grünpflegearbeiten im Extensivbereich von außen.

Der Turnus von Arbeiten der baulichen Unterhaltung ist weit gehend unabhängig vom Vorhandensein eines Standstreifens. Die Arbeiten werden bei Bedarf ausgeführt, viele vergeben (Deckenarbeiten, Markierungsarbeiten, Schutzplankenreparaturen). Obwohl Bankette an Strecken ohne Standstreifen schneller zu wachsen scheinen, werden sie nicht häufiger geschält.

Das Fehlen des Standstreifens verursacht im Regelfall Mehraufwand bei der Absicherung einer Unfallstelle, Verkehrsbehinderungen als Folge von Verkehrsunfällen dauern länger. Sind keine Nothaltebuchten/-streifen vorhanden, müssen auch Pannenfahrzeuge abgesichert werden.

Das Umnutzen des Standstreifens zu einem zusätzlichen Fahrstreifen erhöht im Regelfall den Aufwand für den Winterdienst. Der höhere Streustoffverbrauch (bis zu 50 %) führt zu mehr Leerfahrten zum Nachladen und damit zu einer Mehrbelastung von Mensch und Gerät. Insgesamt ist von Mehrkosten in Höhe von 40 % auszugehen, bezogen auf den einzelnen Winterdiensteinsatz im Bereich der Umnutzung. Abhängig von der örtlichen Situation sind auch zusätzliche Räum- und/oder Streueinsätze erforderlich. Eine Ergänzung des Fahrzeug- oder Geräteparks ist wegen eines fehlenden Standstreifens im Regelfall nicht notwendig.

#### Betriebskosten

Der Mehraufwand für ergänzende Sicherungsmaßnahmen gegenüber Streckenabschnitten mit Standstreifen wird mit durchschnittlich 1,4 bemanneten Sicherungsfahrzeugen pro stationärer Arbeitsstelle abgeschätzt, das entspricht ca. 90,- bis 100,- € pro Stunde und Arbeitsstelle. In der gleichen Größenordnung liegen die Mehrkosten für das Durchführen von Maßnahmen in einer stationären statt in einer beweglichen Arbeitsstelle. Diese Kosten treten bei temporärer Umnutzung nicht auf, da die Arbeitsstellen in nicht freigegebenen Zeiten durchgeführt werden können. Untersuchungen bei Autobahnmeistereien im Großraum Köln ergaben, abhängig von Art und Ort der erbrachten Leistungen, Kostensteigerungen zwischen ca. 1,5 und 8 % [MATTHEIS, 2002] pro Maßnahme für den zusätzlichen Sicherungsaufwand gegenüber Strecken mit Standstreifen.

Nicht berücksichtigt sind bei diesen Angaben Kostenerhöhungen durch:

- das häufiger notwendige Reinigen von Fahrbahn, Leitpfosten, Schildern usw.,
- den Mehraufwand zum Freischneiden des Sichtfeldes,
- mehr Sachschäden durch Bagatellunfälle (an Schutzplanken, Leitpfosten, Verkehrsschildern, Notrufsäulen, Banketten, Sicherungsfahrzeugen und -anhängern),

- das Sichern der Arbeitsstellen auch bei Vergarbeiten,
- Lohnzuschläge beim Verlegen von Arbeiten in verkehrsarme Zeiten (Nacht, Wochenende),
- das Absichern von Pannenfahrzeugen beim Fehlen von Nothaltebuchen, -streifen,
- Fahrstreifensperrungen zur Aufnahme von Unfallschäden am Bauwerk Straße.

Der durch diese Aufgabenerweiterung entstehende, höhere finanzielle Aufwand wird bei dauerhafter Umnutzung des Standstreifens durchschnittlich mit ~ 40 % abgeschätzt, bezogen auf den Bereich der Umnutzungsstrecke; er liegt bei nur stundenweiser Freigabe allerdings deutlich niedriger.

Auch die Kosten des Winterdienstes steigen bei Freigabe des Standstreifens als zusätzlichem Fahrstreifen. Der höhere Streustoffverbrauch (bis zu 50 %) führt zu mehr Leerfahrten zum Nachladen und damit zu einer Mehrbelastung von Mensch und Gerät. Insgesamt ist von Mehrkosten in Höhe von 40 % auszugehen, bezogen auf den einzelnen Winterdiensteseinsatz im Bereich der Umnutzung. Diese Angaben gelten für dauerhafte und temporäre Umnutzung gleichermaßen.

#### Empfehlungen

Aus den Ergebnissen der Befragung von betroffenen Autobahnmeistereien werden Empfehlungen für Meistereien abgeleitet, in deren Streckennetz künftig eine Maßnahme zur Umnutzung der Standstreifens zu einem weiteren Fahrstreifen durchgeführt wird. Sie sind in Kapitel 5 zusammengestellt.

## 7 Literatur

- ARNOLD, M.: „Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs“, Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 820, Bonn, 8/2001
- DURTH, W.: „Auswirkungen von Tagesbaustellen“, Straße + Autobahn 2/2001, S. 61-65
- FE 03.311/1997/LR: „Leistungsheft für die betriebliche Straßenunterhaltung“, Durth Roos Consulting GmbH, Darmstadt
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: „Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS) - Entwurf“, Köln, 1997
- LEMKE, K., MORITZ, K.: „Freigabe von Seitenstreifen an Bundesautobahnen“, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 94, Berg. Gladbach, 4/2001
- Maßnahmen-Katalog zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Straßenunterhaltung und des Betriebsdienstes, Bonn, 1994
- MATTHEIS, C.: „Auswirkungen der Umnutzung von BAB-Standstreifen“, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 91, Berg. Gladbach, Januar 2002
- Oberste Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern: „Optimierung des Managements von Tagesbaustellen und Eigenregiearbeiten – Weniger Staus auf Autobahnen“; Schlussbericht zum Workshop am 21. Juni 2001, München, 2001
- ROOS, R., KLEIN, A., ZIMMERMANN, M.: „Verlegen von Arbeiten der betrieblichen Straßenunterhaltung in die Nachtstunden“, Straßenverkehrstechnik 5/2002, S. 222-231
- SCHÖNBORN/SCHULTE: „RSA Handbuch, Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen, Band 1: RSA mit Kommentar“, Kirschbaum Verlag, Bonn, 1995

## Schriftenreihe

## Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

## Unterreihe „Verkehrstechnik“

V 1: Leitfaden Parkraumkonzepte  
H. P. Appel, R. Baier, A. Wagener  
129 Seiten, 1993

V 2: Langzeitwirkung von Streusalz auf die Umwelt  
H.-G. Brod  
165 Seiten, 1993

V 3: Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Taumittelsprühanlagen  
H. Wirtz, K. Moritz  
33 Seiten, 1993

V 4: Sicherheitsbewertung von Querungshilfen für den Fußgängerverkehr  
K. Füsser, A. Jacobs, J. Steinbrecher  
238 Seiten, 1993

V 5: Sicherheitsbewertung von Querschnitten außerörtlicher Straßen  
U. Brannolte, H.-B. Barth, R. Schwarzmann, W. Junkers, Y. Liu, H. Sigthorsson, J. Stein  
148 Seiten, 1993

V 6: Schutzeinrichtungen an Bundesfernstraßen  
R. Schnüll, N. Handke, F. Gause, B. Göcke, P. Patzschke, U. Prenzlöw, Th. Schröder, St. Wiebesiek, W. Engel  
112 Seiten, 1993

V 7: Ortsdurchfahrt Much  
A. Moritz, E. Rossbander, W. Brilon, H. Blanke  
134 Seiten, 1993

V 8: Verkehrssicherheit und modernes Verkehrsmanagement  
Symposium der Deutschen Verkehrswacht am 29. Oktober 1992 in Stuttgart  
52 Seiten, 1993

V 9: Verkehrssichere Anlage und Gestaltung von Radwegen  
W. Angenendt, J. Bader, Th. Butz, B. Cieslik, W. Draeger, H. Friese, D. Klöckner, M. Lenssen, M. Wilken  
95 Seiten, 1993

V 10: Linienbusse im Stadtverkehr  
I. Birk, O. Kampschulte, H. Luda, M. Schünemann, A. Strauß, B. Wewers, D. Winkler-Hübsch  
52 Seiten, 1993

V 11: Digitale Bildverarbeitung zur Verkehrsanalyse  
H. H. Topp, Th. Horstmann, Chr. Hupfer  
35 Seiten, 1993

V 12: Haltestellenformen an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen  
H. H. Topp, M. Haag, Chr. Hupfer, K. Ackermann  
144 Seiten, 1993

V 13: Parkleitsysteme - Wirksamkeitsuntersuchung und Konzeptentwicklung  
H. H. Topp, S. Körntgen, U. Gevatter, A. Theiß, S. Vincenzi  
126 Seiten, 1994

V 14: Straßenbeleuchtung und Verkehrssicherheit  
G. Uschkamp, R. Hecker, H.-U. Thäsler, D. Breuer  
194 Seiten, 1994

V 15: Grundlagen für Beschilderung  
H. Erke, M. Latzel, D. Ellinghaus, K. Seidenstecher  
184 Seiten, 1994

V 16: Abwicklung des Lieferverkehrs an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen  
A. Hamed  
132 Seiten, 1994

V 17: Auswirkungen der Umweltgesetzgebung auf den Straßenbetriebsdienst  
B. Gallenkemper, M. Fritsche, G. Walter  
88 Seiten, 1995

V 18: Entwicklung einer Kenngröße der Winterlichkeit zur Bewertung des Tausalzverbrauchs  
J. Breitenstein  
30 Seiten, 1995

V 19: Straßenverkehrszählung 1990  
Ergebnisse für die Bundesfernstraßen  
499 Seiten, 1995

V 20: Verkehrssicherheit an städtischen Knotenpunkten in den neuen Bundesländern  
R. Schnüll, N. Handke, U. Ebcinoglu, M. Adler, F. Engelmann, B. Pott, U. Prenzlöw, Th. Schröder, H. Münch, A. Dittmar, C. Graf, F. Wich-Heiter, F. Wellendorf, N. Breyer, G. Geisler, P. Patzschke, R. Rudolph, W. Trinius  
20 Seiten, 1995

V 21: Risiko-Abschätzung für den Einsatz von Tausalzen  
H.-G. Brod  
62 Seiten, 1995

V 22: Straßenverkehrszählung 1990

Erhebungsmethodik  
Teil 1: Alte Bundesländer  
N. Lensing  
Teil 2: Neue Bundesländer  
Verkehrsanlagen Consult GmbH  
102 Seiten, 1995

V 23: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 1992 und 1993  
Jahresauswertung der Langzeitzählstellen  
G. Ionescu, B. Paatz  
311 Seiten, 1995

V 24: Straßenverkehrszählung 1993  
Ergebnisse für die Bundesfernstraßen  
539 Seiten, 1995

V 25: Straßenverkehrszählung 1990  
Jahresfahrleistungen und mittlere DTV-Werte  
Teil 1: Alte Bundesländer  
N. Lensing  
Teil 2: Neue Bundesländer  
Verkehrsanlagen Consult GmbH  
63 Seiten, 1995

V 26: Straßenverkehrszählung 1993  
Erhebungsmethodik  
N. Lensing  
54 Seiten, 1995

V 27: Straßenverkehrszählung 1993  
Jahresfahrleistungen und mittlere DTV-Werte  
N. Lensing  
55 Seiten, 1995

V 28: Sicherheitsbezogene Beurteilung von Autobahnbaustellen  
W. Krux, D. Determann  
144 Seiten, 1995

V 29: Untersuchungen zur Schnittgutverwertung  
Teil III: Erhebung und Bewertung der anorganischen Schadstoffbelastung  
B. Krieger, J. Breitenstein  
125 Seiten, 1996

V 30: Dokumentation Parken  
Materialsammlung zum „Parken in der Stadt“  
R. Huber-Erler, K.-H. Schäfer, A. Wagener, R. Baier, M. Wacker  
120 Seiten, 1996

V 31: German-Japanese Workshop on Intelligent Transport Systems, Highway Traffic Safety and Tunnel Safety  
Reports of the 1994 Workshop  
December 05-07, 1994 in the Bundesanstalt für Straßenwesen (BAS)  
203 Seiten, 1996

V 32: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 1994

Jahresauswertung der Langzeitzählstellen  
G. Ionescu  
355 Seiten, 1996

V 33: Entwicklung eines Wirtschaftsverkehrsmodells für Städte  
H. Sonntag, B. Meimbresse, U. Castendiek  
95 Seiten, 1996

V 34: Eignung von Bankettschälgut für Erdbauten  
B. Gallenkemper, M. Fritsche, A. Sowa, G. Walter  
66 Seiten, 1996

V 35: Photovoltaik in der Straßenausstattung  
D. Heuzeroth  
68 Seiten, 1996

V 36: Glättebildung durch Überfrieren  
J.-P. Nicolas  
26 Seiten, 1996

V 37: Sicherheit des Radverkehrs auf Erschließungsstraßen  
D. Alrutz, J. Stellmacher-Hein  
158 Seiten, 1997

V 38: Pflegewirkungen auf Tiere und Pflanzen am Straßenrand  
U. Tegethof  
44 Seiten, 1997

V 39: Auswirkungen des Anwohnerparkens  
R. Baier, W. Braun, Chr. Peter, A. Wagner  
104 Seiten, 1997

V 40: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 1995  
Jahresauswertung der Langzeitzählstellen  
G. Ionescu  
379 Seiten, 1997

V 41: Straßenverkehrszählung 1995  
Jahresfahrleistungen und mittlere DTV-Werte  
N. Lensing  
59 Seiten, 1997

V 42: Kooperationen von Speditionen im Güternahverkehr  
H.-J. Ewers, P. Wittenbrink, C. Lehmann, St. Gerwens  
208 Seiten, 1997

V 43: Notwendiger Autoverkehr  
H. Topp, M. Haag  
60 Seiten, 1996

V 44: Sicherheitsrisiken an Lichtsignalanlagen  
Untersuchung zu Sicherheitsrisiken an LSA durch den zeit- und/oder verkehrsabhängigen Einsatz von mehr als einem Steuerungsverfahren  
M.F. Brenner, H. Ziegler, K. Seeling, D. Kopperschläger  
96 Seiten, 1997

- V 45: **Straßenverkehrszählung 1995**  
Erhebungs- und Hochrechnungsmethodik  
N. Lensing  
56 Seiten, 1997
- V 46: **Ausstattung und Beleuchtung von Straßenräumen**  
H. Erke, F. Keunecke  
172 Seiten, 1997
- V 47: **Straßenverkehrszählung 1995**  
Ergebnisse für die Bundesfernstraßen  
540 Seiten, 1997
- V 48: **Verkehrssicherheitsprogramm Brandenburg – Straßenbauliche Maßnahmen**  
E. Buss  
74 Seiten, 1997
- V 49: **Wirksamkeit vertikaler Leitelemente für Straßenarbeitsstellen**  
H.-H. Meseberg  
96 Seiten, 1997
- V 50: **Straßenraumgestaltung unter Berücksichtigung historischer Bezüge**  
A. Kossak, S. Unger  
209 Seiten, 1997
- V 51: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 1996**  
Jahresauswertung der automatischen Dauerzählstellen  
G. Ionescu, M.A. Kühnen, R. Nitzsche, W. Tautz  
147 Seiten, 1997
- V 52: **Innenstadtverkehr und Einzelhandel**  
R. Baier, K. H. Schäfer, L. Müller-Hagedorn, M. Schuckel, N. Ziehe  
60 Seiten, 1998
- V 53: **Video-Technik im Straßenwesen**  
U. Heck, U. Nehren, L. Neumann, B. Schaaf, J. Schönharting, D. Windhorst  
96 Seiten, 1998
- V 54: **Wirkungen von Maßnahmen zur Unfallstellenbeseitigung im innerörtlichen Straßennetz**  
W. Brilon, R. Weinert  
100 Seiten, 1998
- V 55: **Standstreifen und Verkehrssicherheit auf BAB**  
D. Heidemann, M. Bäumer, R. Hamacher, H. Hautzinger  
48 Seiten, 1998
- V 56: **Bewertung der Attraktivität von Radverkehrsanlagen**  
D. Alrutz, W. Bohle, E. Willhaus  
104 Seiten, 1998
- V 57: **Auswirkungen von Haltestellen auf Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität innerstädtischer Hauptverkehrsstraßen**  
U. Köhler, S. Strauß, S. Wichmann  
39 Seiten, 1998
- V 58: **Park + Ride versus flächendeckende ÖPNV-Bedienung**  
R. Baier, A. Demny, K. H. Schäfer, H. Dobeschinsky, R. Krause  
49 Seiten, 1998
- V 59: **Erhebungs- und Hochrechnungsmethodik für die Durchführung von Straßenverkehrszählungen (SVZ 2000)**  
S. Laffont, G. Regniet, G. Schmidt, B. Thomas  
109 Seiten, 1998
- V 60: **Straßenseitige Belastungen des Grundwassers**  
U. Tegethoff  
34 Seiten, 1998
- V 61: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 1997**  
Jahresauswertung der automatischen Dauerzählstellen  
G. Nierhoff, I. Palm, G. Regniet, G. Schmidt  
169 Seiten, 1999
- V 62: **Führung von Nahverkehrsfahrzeugen in Hauptverkehrsstraßen**  
R. Schnüll, R. Johannsmeier, A. Albers, P. Etzold, U. Kloppe, J. Sporbeck, A. Wilms  
185 Seiten, 1999
- V 63: **Gestaltungskriterien von Landstraßenkurven**  
G. Weise, R. Steyer  
87 Seiten, 1999
- V 64: **Querschnittsbreiten einbahniger Außerortsstraßen und Verkehrssicherheit**  
und Sonderuntersuchung zum Querschnittstyp b2+1  
I. Palm, G. Schmidt  
81 Seiten, 1999
- V 65: **Auswirkungen unterschiedlicher zulässiger Höchstgeschwindigkeiten auf städtischen Straßen**  
H.-G. Retzko, Ch. Korda  
88 Seiten, 1999
- V 66: **Umweltauswirkungen abstumpfender Streustoffe im Winterdienst**  
Literaturanalyse  
K. Moritz  
84 Seiten, 1999
- V 67: **Sicherheitseigenschaften außerörtlicher Knotenpunkte**  
M. Kölle, R. Schnüll  
133 Seiten, 1999
- V 68: **Städtischer Wirtschaftsverkehr und logistische Knoten**  
H. Sonntag, B. Meimbresse, W. Eckstein, J. Lattner  
124 Seiten, 1999
- V 69: **Stadtverträgliche Bedien- und Parkkonzepte für Reisebusse in der Stadttouristik**  
G. Kube  
102 Seiten, 1999
- V 70: **Entwurf und Bewertung von Verkehrsinformations- und -leitsystemen unter Nutzung neuer Technologien**  
H. Zackor, A. Lindenbach, H. Keller, M. Tsavachidis, K. Bogenberger  
32 Seiten, 1999
- V 71: **Flächenansprüche von Fußgängern**  
D. Alrutz, W. Bohle, S. Gugel, St. Kiegeand, F. Niemeyer, R. Schmidt, R. Vohl  
100 Seiten, 1999
- V 72: **Rechtsabbiegen bei Rot mit Grünpfeil**  
F. Albrecht, E. Brühning, K.-H. Frenzel, K. Krause, V. Meewes, W. Schnabel, H. Topp  
42 Seiten, 1999
- V 73: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 1998**  
Jahresauswertung der automatischen Dauerzählstellen  
St. Laffont, G. Nierhoff, G. Regniet, G. Schmidt  
169 Seiten, 1999
- V 74: **Einsatzbereiche von Angebotsstreifen**  
Ch. Hupfer, H. Böer, U. Huwer, H. Jacob, U. Nagel  
67 Seiten, 2000
- V 75: **Gesamtwirkungsanalyse zur Parkraumbewirtschaftung**  
R. Baier, Ch. Hebel, Ch. Peter, K.H. Schäfer  
80 Seiten, 2000
- V 76: **Radverkehrsführung an Haltestellen**  
W. Angenendt, A. Blase, D. Bräuer, W. Draeger, D. Klöckner, M. Wilken  
66 Seiten, 2000
- V 77: **Folgerungen aus europäischen F+E-Telematikprogrammen für Verkehrsleitsystemen in Deutschland**  
P. Philipps, Chr. Dies, M. Richter, H. Zackor, G. Listl, B. Möller  
144 Seiten, 2000
- V 78: **Kennlinien der Parkraumnachfrage**  
J. Gerlach, R. Dohmen, H. Blochwitz, M. Engels, R. Funke, E. Harman, S. Schmidt, J. Zimmermann  
90 Seiten, 2000
- V 79: **Bedarf für Fahrradabstellplätze bei unterschiedlichen Grundstücksnutzungen**  
D. Alrutz, W. Bohle, G. Borstelmann, A. Krawczyk, J. Mader, H. Müller, R. Vohl  
88 Seiten, 2001
- V 80: **Zählungen des ausländischen Kraftfahrzeugverkehrs auf den Bundesautobahnen und Europastraßen 1998**  
N. Lensing  
60 Seiten, 2001
- V 81: **Emissionen beim Erhitzen von Fahrbahnmarkierungsmaterialien**  
Chr. Michalski, W. Spyra  
26 Seiten, 2001
- V 82: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 1999**  
Jahresauswertung der automatischen Dauerzählstellen  
St. Laffont, G. Nierhoff, G. Schmidt  
171 Seiten, 2001
- V 83: **Verkehrssicherheit in Einbahnstraßen mit gegengerichtetem Radverkehr**  
D. Alrutz, D. Gündel, J. Stellmacher-Hein, M. Lerner, W. Mättig, H. Meyhöfer, W. Angenendt, W. Draeger, G. Falkenberg, D. Klöckner, A. Abu-Salah, A. Blase, J. Rühle, M. Wilken  
120 Seiten, 2001
- V 84: **Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen**  
N. Lensing, G. Mavridis, D. Täubner  
96 Seiten, 2001
- V 85: **Erstellung einer einheitlichen Logik für die Zielführung (Wegweisung) in Städten**  
W. Siegener, K. Träger  
72 Seiten, 2001



- V 86: Neue Gütekriterien für die Beleuchtung von Straßen mit gemischtem Verkehr und hohem Fußgängeranteil  
U. Carraro, M. Eckert, S. Jordanova, H. Kschischenk  
59 Seiten, 2001
- V 87: Verkehrssicherheit von Steigungsstrecken – Kriterien für Zusatzfahrstreifen  
W. Brilon, A. Breßler  
142 Seiten, 2001
- V 88: Tägliches Fernpendeln und sekundär induzierter Verkehr  
W. Vogt, M. Lenz, F. Kalter, H. Dobeschinsky, P. Breuer  
120 Seiten, 2001
- V 89: Verkehrsqualität auf Busspuren bei Mitnutzung durch andere Verkehre  
M. M. Baier, Th. Kathmann, W. Schuckließ, R. Trapp, R. Baier, K. H. Schäfer  
60 Seiten, 2001
- V 90: Anprallversuche mit Motorrädern an passiven Schutzzeineinrichtungen  
H. Bürkle, F. A. Berg  
104 Seiten, 2001
- V 91: Auswirkungen der Umnutzung von BAB-Standstreifen  
C. Mattheis  
90 Seiten, 2002
- V 92: Nahverkehrsbevorrechtigung an Lichtsignalanlagen unter besonderer Berücksichtigung des nichtmotorisierten Verkehrs  
B. Friedrich, N. Fischer  
60 Seiten, 2002
- V 93: Nothaltemöglichkeiten an stark belasteten Bundesfernstraßen  
W. Brilon, H. Bäumer  
112 Seiten, 2002
- V 94: Freigabe von Seitenstreifen an Bundesautobahnen  
K. Lemke, K. Moritz  
118 Seiten, 2002
- V 95: Führung des ÖPNV in kleinen Kreisverkehren  
H. H. Topp, A. Lagemann, Th. Derstroff, Th. Klink, Ch. Lentze, M. Lübke, G. Ohlschmid, F. Pires-Pinto, A. Thömmes  
67 Seiten, 2002
- V 96: Mittellage-Haltestellen mit Fahrbahnanhebung  
W. Angenendt, D. Bräuer, D. Klöckner, L. Cossé, R. Roeterink, M. Sprung, M. Wilken  
95 Seiten, 2002
- V 97: Linksparken in städtischen Straßen  
H. H. Topp, J. Riel, St. Albert, A. Bugiel, M. Elgun, K. Roßmark, Th. Stahl  
58 Seiten, 2002
- V 98: Sicherheitsaudit für Straßen (SAS) in Deutschland  
R. Baier, A. Bark, E. Brühning, R. Krumm, V. Meewes, H. Nikolaus, Th. Räder-Großmann, M. Rohloff, H.-G. Schweinhuber  
78 Seiten, 2002
- V 99: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2000  
Jahresauswertung der automatischen Dauerzählstellen  
St. Laffont, G. Nierhoff, G. Schmidt  
182 Seiten, 2002
- V 100: Verkehrsqualität unterschiedlicher Verkehrsteilnehmerarten an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage  
W. Brilon, Th. Miltner  
115 Seiten, 2003
- V 101: Straßenverkehrszählung 2000  
Ergebnisse  
N. Lensing  
66 Seiten, 2003
- V 102: Vernetzung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen  
Schlussbericht  
H. C. Kniß  
42 Seiten, 2003
- V 103: Bemessung von Radverkehrsanlagen unter verkehrstechnischen Gesichtspunkten  
G. Falkenberg, A. Blase, Th. Bonfranchi, L. Cossé, W. Draeger, L. Kautzsch, H. Stapf, A. Zimmermann  
37 Seiten, 2003
- V 104: Standortentwicklung an Verkehrsknotenpunkten - Randbedingungen und Wirkungen  
K. J. Beckmann, G. Wulfhorst, G. Eckers, M. Klönne, Th. Wehmeier, R. Baier, Ch. Peter, A. Warnecke  
123 Seiten, 2003
- V 105: Sicherheitsaudits für Straßen international  
E. Brühning, U. Löhe  
36 Seiten, 2003
- V 106: Eignung von Fahrzeugrückhaltesystemen gemäß den Anforderungen nach DIN EN 1317  
U. Ellmers, M. Balzer-Hebborn, J. Fleisch, H. Friedrich, R. Keppler, G. Lukas, W. Schulte, R. Seliger  
90 Seiten, 2003
- V 107: Auswirkungen von Standstreifenumnutzungen auf den Straßenbetriebsdienst  
K. Moritz, H. Wirtz  
40 Seiten, 2003

---

Die Hefte sind kostenpflichtig. Aus postalischen Gründen werden die Preise in dieser Übersicht nicht aufgeführt.

**Auskünfte und Bezug durch:**  
Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Postfach 10 11 10  
D-27511 Bremerhaven  
Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0  
Telefax: (04 71) 9 45 44 77  
Email: vertrieb@nw-verlag.de  
Internet: www.nw-verlag.de